INDICE DE CONTENIDOS

Aspectos generales 2020-2021 ..... *6*

Componentes del Departamento **6**

Asignaturas impartidas y profesores/as que las imparten **6**

Criterio del Departamento para el redondeo de notas **7**

Física y Química 2º E.S.O. *7*

1. El currículo de física y química **7**

2. Recursos didácticos **9**

3. Medidas de atención a la diversidad. **11**

4. Procedimientos e instrumentos de evaluación **13**

5. Objetivos, contenidos y competencias clave **20**

6. Programación de las unidades didácticas, perfil competencial e instrumentos para su evaluación **25**

Unidad 1. EL TRABAJO CIENTÍFICO 26
Unidad 2. LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES 31
Unidad 3. EL MUNDO MATERIAL: LOS ÁTOMOS 34
Unidad 4. LA MATERIA EN LA NATURALEZA 37
Unidad 5. LOS CAMBIOS QUÍMICOS EN LA MATERIA 47
Unidad 6. LAS FUERZAS Y SUS EFECTOS 52
Unidad 7. EL UNIVERSO Y LA FUERZA DE LA GRAVEDAD 57
Unidad 8. LOS FENÓMENOS ELÉCTRICOS 59

7. Distribución temporal de contenidos **64**

Primera evaluación 64
Segunda evaluación 64
Tercera evaluación 65

8. Criterios de calificación **65**

8.1. Criterios de calificación para el programa bilingüe 66
8.2. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Recuperación de junio y septiembre:.. 66

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente **67**

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos. **67**

Física y Química 3º E.S.O. *68*

1. El currículo de física y química **68**

2. Recursos didácticos **70**

3. Medidas de atención a la diversidad. **75**

4. Procedimientos e instrumentos de evaluación **76**

5. Objetivos, contenidos y competencias clave **84**

6. Programación de las unidades didácticas, perfil competencial e instrumentos para su evaluación **89**

Unidad 1: EL MÉTODO CIENTÍFICO 91
Unidad 2: EL ÁTOMO 98
Unidad 3: LOS COMPUESTOS QUÍMICOS 113
Unidad 4: LAS REACCIONES QUÍMICAS 120
Unidad 5: FUERZAS Y SUS EFECTOS 131
Unidad 6: GRAVITACIÓN 135
Unidad 7: LA ENERGÍA 137

7. Distribución temporal de contenidos 147
Primera evaluación 147
Segunda evaluación 147
Tercera evaluación 147

8. Criterios de calificación 148
8.1. Criterios de calificación para el programa bilingüe 149
8.2. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Recuperación de junio y septiembre: 149

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente 149

En septiembre realizarán el mismo examen que los alumnos de 3ºESO. 150

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos. 150

Física y Química 4º E.S.O. 151

1. El currículo de Física y Química 151

2. Recursos didácticos 152

3. Medidas de atención a la diversidad 157

4. Procedimientos e instrumentos de evaluación 158

5. Objetivos, contenidos y competencias 166

6. Programación de las unidades didácticas 171
Unidad 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA 173
Unidad 2. EL ÁTOMO Y LA TABLA PERIÓDICA 179
Unidad 3. EL ENLACE QUÍMICO 183
Unidad 4. EL ÁTOMO DE CARBONO 188
Unidad 5. LAS REACCIONES QUÍMICAS 192
Unidad 6. LOS MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS 198
Unidad 7. LAS FUERZAS Y LOS CAMBIOS DE MOVIMIENTO 204
Unidad 8. MOVIMIENTO CIRCULAR Y GRAVITACIÓN UNIVERSAL 208
Unidad 9. FUERZAS EN LOS FLUIDOS 213
Unidad 10. TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA 221
Unidad 11. EL CALOR: UNA FORMA DE TRANSFERIR ENERGÍA 225

7. Distribución temporal de contenidos 230
Primera evaluación 230
Segunda evaluación 231
Tercera evaluación 231

8. Criterios de calificación 231
8.1. Criterios de calificación para el programa bilingüe 232
8.2. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Recuperación de junio y septiembre: 232

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente 233

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos. 233

Física y Química 1º de Bachillerato 234

1. Componentes del curriculo. 234

2. Metodología y materiales didácticos 234

3. Procedimientos e instrumentos de evaluación 238

4. Objetivos, contenidos y competencias 240

5. Programación de las unidades didácticas y perfil competencial 245

La actividad científica. Magnitudes, unidades y formulación inorgánica. 247
Unidad 1: TEORÍA ATÓMICO-MOLECULAR 248
Unidad 2: LOS GASES 253
Unidad 3: DISOLUCIONES 257
Unidad 4: ESTRUCTURA ATÓMICA Y MOLECULAR 261
Unidad 5: ESTEQUIOMETRÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS 266
Unidad 6: TERMODINÁMICA Y ESPONTANEIDAD DE REACCIÓN 270
Unidad 7: QUÍMICA E INDUSTRIA 276
Unidad 8: QUÍMICA DEL CARBONO 281
Unidad de introducción a la Física: Herramientas Matemáticas de la física 287
Unidad 9: DESCRIPCIÓN DE LOS MOVIMIENTOS: CINEMÁTICA 287
Unidad 10: MOVIMIENTOS EN UNA Y DOS DIMENSIONES 291
Unidad 11: LAS LEYES DE LA DINÁMICA 296
Unidad 12: DINÁMICA DE LOS CUERPOS CELESTES: GRAVITACIÓN 301
Unidad 13: APLICACIONES DE LAS LEYES DE LA DINÁMICA 306
Unidad 14: TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA 310
Unidad 15: ESTUDIO COMPLETO DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE 315
Unidad 16: INTERACCIÓN ELECTROSTÁTICA Y CAMPO ELÉCTRICO 321

6. Distribución temporal de los contenidos 325

Primera evaluación 325
Segunda evaluación 325
Tercera evaluación 326

7. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos 326

8. Criterios de calificación 327

8.1. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Suficiencia de Junio y extraordinaria de septiembre: 329

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente 331

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos. 333

Química 2º Bachillerato. 334

1. Componentes del currículo 334

2. Metodología y materiales didácticos 335

3. Procedimientos e instrumentos de evaluación 338

4. Objetivos, contenidos y competencias 344

5. Programación de las unidades didácticas y perfil competencial 349

Unidad 0: CÁLCULOS EN QUÍMICA 352
Unidad 1: ESTRUCTURA ATÓMICA 359
Unidad 2: SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS 366
Unidad 3: ENLACE QUÍMICO 372
Unidad 4: LA VELOCIDAD DE REACCIÓN 380
Unidad 5: EQUILIBRIO QUÍMICO 385
Unidad 6: REACCIONES ÁCIDO-BASE 393
Unidad 7: REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN 401
Unidad 8: LOS COMPUESTOS DEL CARBONO 408
Unidad 9: MACROMOLÉCULAS Y POLÍMEROS 413

6. Distribución temporal de contenidos 418
Primera evaluación 418
Segunda evaluación 418
Tercera evaluación 418

7. Criterios de calificación 418
7.1. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Junio y septiembre: 420

8. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente 420

9. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos. 420

Física 2º Bachillerato. 421

1. Componentes del currículo 421

2. Metodología y materiales didácticos 422

3. Procedimientos e instrumentos de evaluación 426

4. Objetivos, contenidos y competencias 431

5. Programación de las unidades didácticas y perfil competencial 437
Unidad 1: GRAVITACIÓN UNIVERSAL 437
Unidad 2: EL CONCEPTO DE CAMPO EN LA GRAVITACIÓN 444
Unidad 3: EL CAMPO ELÉCTRICO 450
Unidad 4: CAMPO MAGNÉTICO Y PRINCIPIOS DEL ELECTROMAGNETISMO 458
Unidad 5: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA 466
Unidad 6: MOVIMIENTO ONDULATORIO: ONDAS MECÁNICAS 472
Unidad 7: ONDAS SONORAS 477
Unidad 8: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS: LA NATURALEZA DE LA LUZ 483
Unidad 9: FUNDAMENTOS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA 491
Unidad 10: EL OJO HUMANO Y LOS INSTRUMENTOS ÓPTICOS 495
Unidad 11: PRINCIPIOS DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL 501
Unidad 12: FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA 506
Unidad 13: FÍSICA NUCLEAR 513
Unidad 14: INTERACCIONES FUNDAMENTALES Y FÍSICA DE PARTÍCULAS 519

6. Distribución temporal de contenidos 526
1ª Evaluación 526
2ª Evaluación 526
3ª Evaluación 526

7. Criterios de calificación 526
7.1. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Suficiencia de Junio y extraordinaria de septiembre: 528

8. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente 528

9. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos. 528

ANEXO IMPORTANTE: Pandemia SARS-COV-2.

Debido a las condiciones que nos impone la pandemia que estamos viviendo. Se ha tomado la decisión de plantear una educación SEMIPRESENCIAL. Esto conlleva a plantear rotaciones de alumnos en las aulas. Se han formado dos subgrupos que rotan de forma presencial y telemática. Utilizamos la aplicación *Google Meet* para comunicarnos con aquellos alumnos que se encuentren en ese momento en casa. El número de alumnos por subgrupo es de un 50% aproximadamente. Las clases se imparten por igual para ambos subgrupos. Disponemos de una cámara Web para que estos alumnos puedan seguir dichas clases. Se pasará lista de igual forma para los alumnos online y presencial. Anotando las faltas de asistencia en el Aula Plumier. Durante la semana acuden para cada subgrupo, y de forma rotatoria a lo largo de cada semana: (dos días online, tres días presencial; a la siguiente semana tres días presencial y dos online, y así sucesivamente, para cada subgrupo). Los exámenes serán presenciales para todos. Se realizarán dos exámenes lo más parecido posible para cada subgrupo. Estos realizarán las pruebas escritas en días diferentes. Por lo que, los criterios de calificación no varían con respecto a condiciones normales, ni los contenidos. En el caso, que se tuviera que ir a una enseñanza ONLINE. Esta Programación Didáctica 2020/2021 quedaría dispuesta para posibles cambios.

Los contenidos se dieron todos. En el confinamiento de los meses de marzo-junio del 2020 se impartieron vía telemática. Aunque se requiere repasar los mismos durante este primer mes de septiembre, para afianzar dichos contenidos.

ASPECTOS GENERALES 2020-2021

Componentes del Departamento

El Departamento estará formado por los profesores y profesoras:

D. Juan Carlos Sánchez Monreal (FQ1).
D. Juan Pedro Palazón Rodríguez (FQ2).
Dña. Elena Llorente Palao (FQ3).

Ejerce la jefatura del Departamento D. Juan Carlos Sánchez Monreal.

Asignaturas impartidas y profesores/as que las imparten

- Física y Química 2º ESO: Grupos A, AI, B, BI, C (FQ3).
- Física y Química 3º ESO: Grupos A, AIP, E (FQ3); Grupos D, C, B, BI, BPI.
- Apoyos FQ 3º ESO: Grupo C (FQ3); Grupos E, A, AI (FQ2); Grupos B, BI, BPI.
- Física y Química 4º ESO: Grupos B, BI, BPI, A, AI, API (FQ2).
- Física y Química 1º BACH: Grupos A, B, BI (FQ1).
- Física 2º BACH: Grupos A, B, BI (FQ1).
- Química 2º BACH: Grupos A, B (FQ2, FQ1).

Hora de reunión: Lunes de 12:25h a 13:20h.

Criterio del Departamento para el redondeo de notas

De 0 a 1,4 = 1	De 1,5 a2,4 = 2	De 2,5 a 3,4 = 3	De 3,5 a 4,4 = 4	De 4,5 a 5,4 = 5
De 5,5 a 6,4 = 6	De 6,5 a 7,4 = 7	De 7,5 a 8,4 = 8	De 8,5 a 9,4 = 9	De 9,5 a 10= 10

FÍSICA Y QUÍMICA 2º E.S.O.

1. El currículo de física y química

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria, aprobado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC), y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

De conformidad con el mencionado Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas Administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en Educación Secundaria Obligatoria, corresponde al Gobierno de la Región de Murcia regular la ordenación y el currículo en dicha etapa.

El Decreto 220/2015, que establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en la Región de Murcia, así lo hace para todas las asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), y en concreto para la de Física y Química. El presente documento

se refiere a la programación de segundo curso de ESO de esta materia.

Componentes

El currículo de esta materia se organiza en cinco núcleos: **objetivos de etapa, metodología didáctica, contenidos, criterios de evaluación** y **estándares de aprendizaje evaluables.** A todos ellos se superpone el enfoque competencial fijado en el desarrollo de las **competencias clave** que se vinculan a los criterios de evaluación y los estándares de la materia.

CURRÍCULO	
Objetivos de etapa	Logros que los estudiantes deben alcanzar al finalizar cada etapa educativa. No están asociados a un curso ni a una materia concreta.
Metodología didáctica	Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas por el profesorado para posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos.
Contenidos	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos y a la adquisición de competencias.
Criterios de evaluación	Referentes específicos para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen los conocimientos y competencias que se quieren valorar y que el alumnado debe adquirir y desarrollar en cada materia.
Estándares de aprendizaje	Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.
Competencias	Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Concreción de los elementos transversales y valores

El **artículo 15** del **Decreto 220/2015,** que establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria, subraya la **relevancia** de los elementos transversales en la Programación. Se determina que el desarrollo de la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, y la argumentación en público, así como la educación en valores, la comunicación audiovisual y las tecnologías de la información y la comunicación, se abordan de una manera transversal a lo largo de todo el curso de Física y Química 2º ESO. La concreción de este tratamiento se encuentra en la programación de cada unidad didáctica. Sin embargo, de una manera general, establecemos las siguientes líneas de trabajo:

- Comprensión lectora: se pondrá a disposición del alumnado una selección de textos sobre los que se trabajará la comprensión mediante una batería de preguntas específica.

- Expresión oral: los debates en el aula, el trabajo por grupos y la presentación oral de resultados de las investigaciones son, entre otros, momentos a través de los cuales los alumnos deberán ir consolidando sus destrezas comunicativas.

- Expresión escrita: la elaboración de trabajos de diversa índole (informes de resultados de investigaciones, conclusiones de las prácticas de laboratorio, análisis de información extraída de páginas web, etc.) irá permitiendo que el alumno construya su portfolio personal, a través del cual no solo se podrá valorar el grado de avance del aprendizaje del alumno sino la madurez, coherencia, rigor y claridad de su exposición.

- Comunicación audiovisual y TIC: el uso de las tecnologías de la información y la comunicación estará presente en todo momento, ya que nuestra metodología didáctica incorpora un empleo exhaustivo de tales recursos, de una manera muy activa. El alumnado no solo tendrá que hacer uso de las TIC para trabajar determinados contenidos (a través de vídeos, simulaciones, interactividades…) sino que deberá emplearlas para comunicar a los demás sus aprendizajes, mediante la realización de presentaciones (individuales y en grupo), la grabación de audios (por ejemplo, resúmenes de conceptos esenciales de las unidades), etc. Será necesario prevenir a los alumnos frente a las situaciones de riesgo derivadas de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.

- Educación en valores: el trabajo colaborativo, uno de los pilares de nuestro enfoque metodológico, permite fomentar el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad, así como la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres. En este sentido, alentaremos el rechazo de la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. En otro orden de cosas, será igualmente importante la valoración crítica de los hábitos sociales y el consumo, así como el fomento del cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

- Emprendimiento: la sociedad actual demanda personas que sepan trabajar en equipo. Los centros educativos impulsarán el uso de metodologías que promuevan el trabajo en grupo y técnicas cooperativas que fomenten el trabajo consensuado, la toma de decisiones en común, la valoración y el respeto de las opiniones de los demás. Así como la autonomía de criterio y la autoconfianza

2. Recursos didácticos.

Decisiones metodológicas

El principio que guía nuestro proyecto didáctico es el desarrollo de la competencia

científica, entendiendo "competencia" como la resultante de unos conocimientos, unas habilidades o procedimientos y una capacidad de utilizar y aplicar tales conocimientos y habilidades. Para ello, partiremos de una planificación rigurosa, siendo el papel del docente de orientador, promotor y facilitador del desarrollo en el alumnado mediante el planteamiento de tareas o situaciones-problema, con un objetivo concreto, en el que el alumnado pueda **aplicar** los distintos tipos de conocimientos, destrezas, actitudes y valores adquiridos, y conseguir así estimular y potenciar su interés por la ciencia.

La metodología que vamos a poner en juego a lo largo de este curso se asienta en los siguientes principios:

- **Motivación**: al alumno hay que atraerle mediante contenidos, métodos y propuestas que estimulen su curiosidad y alimenten su afán por aprender.
- **Interacción omnidireccional** en el espacio-aula:
  - profesor-alumno: el docente establecerá una "conversación" permanente con el alumno, quien se ve interpelado a establecer conexiones con ideas previas o con otros conceptos, y ve facilitado su aprendizaje a través de un diálogo vivo y enriquecedor.
  - alumno-alumno: el trabajo colaborativo, los debates y la interacción "entre pares" son fuente de enriquecimiento y aprendizaje, e introducen una dinámica en el aula que trasciende unas metodologías pasivas que no desarrollan las competencias.
  - alumno consigo mismo: auto interrogándose y reflexionando sobre su propio aprendizaje, el alumno es consciente de su papel y lo adopta de manera activa.
- **Equilibrio entre conocimientos y procedimientos**: el conocimiento no se aprende al margen de su uso, como tampoco se adquieren destrezas en ausencia de un conocimiento de base conceptual que permite dar sentido a la acción que se lleva a cabo. Nuestra metodología conjuga el trabajo de los conocimientos con la amplitud y rigor necesarios, por un lado, con aspectos básicos para una actividad científica como las prácticas, las herramientas, la investigación y la realización y comunicación de informes.
- **Aprendizaje activo y colaborativo**: la adquisición y aplicación de conocimientos en situaciones y contextos reales es una manera óptima de fomentar la participación e implicación del alumnado en su propio aprendizaje. Una metodología activa ha de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares.

- **Importancia de la investigación**: como respuesta a las nuevas necesidades educativas, en donde adquieren relevancia los proyectos de investigación, nuestra metodología incluye una tarea de indagación o investigación por unidad didáctica.

- **Integración de las TIC** en el proceso de enseñanza-aprendizaje: nuestra metodología incorpora lo digital, ya que no podemos obviar ni el componente de motivación que aportan las TIC al alumno ni su potencial didáctico. Así, contemplamos actividades interactivas así como trabajo basado en enlaces web, vídeos, animaciones y simulaciones.

- **Atención a la diversidad**: en nuestra metodología, la clave es garantizar el avance seguro, el logro paso a paso. Evitando lagunas conceptuales, competencias insuficientemente trabajadas y, en definitiva, frustraciones por no alcanzar cada alumno, dentro de los principios de atención individualizada y educación inclusiva, todo aquello de que es capaz.

Materiales y recursos de desarrollo curricular

Con el objetivo de poner en práctica los principios metodológicos en los que creemos, hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro planteamiento. Estos materiales son los que componen el proyecto INICIA de la editorial Oxford para Física y Química 2º ESO.

3. Medidas de atención a la diversidad.

Las medidas de atención a la diversidad tenderán a alcanzar los objetivos y las competencias establecidas para la Educación Secundaria Obligatoria y se regirán por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa.

En nuestra programación incluimos, para cada unidad, un conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses del alumnado.

Con independencia de medidas como los agrupamientos flexibles, los desdoblamientos de grupo, el apoyo en grupos ordinarios, la organización de la materia de manera flexible y/o la adaptación de actividades, metodología o temporalización, en cada unidad incorporamos un tratamiento sistemático de la atención de a la diversidad mediante la integración de programas de refuerzo y ampliación, así como de adaptación curricular, además de otras medidas conducentes a atender a las diferencias individuales.

Concretamente:

- Adaptación curricular: cada unidad cuenta con una versión adaptada. El aspecto es similar al del libro del alumno, para que quien necesite este material no sienta que utiliza algo radicalmente diferente que el resto de sus pares. El profesor dispone de esta versión adaptada en formato imprimible para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas.

- Actividades de refuerzo: el profesor dispone de una batería de actividades de refuerzo por unidad en formato imprimible y editable para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas. En el caso del refuerzo, estas necesidades serán típicamente las de aquellos alumnos con mayores dificultades para seguir el ritmo de aprendizaje general del aula.

- Actividades de ampliación: el profesor dispone una batería de actividades de ampliación por unidad en formato imprimible y editable para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas. En el caso de la ampliación, estas necesidades serán típicamente las de aquellos alumnos cuyas capacidades, intereses o motivaciones sean mayores que las del grupo.

- Actividades graduadas: más allá de las actividades específicamente diseñadas con el objetivo de reforzar o ampliar, todas las actividades del libro del alumno (tanto las ligadas a la consolidación inmediata de los contenidos como las actividades finales y las que corresponden a las técnicas de trabajo y experimentación) están graduadas según un baremo que dispone de tres niveles de dificultad (baja, media, alta). De esta manera, el profesor podrá modular la asignación de actividades en función de las características individuales de los alumnos en el grupo de clase.

- Ayudas didácticas: el libro del alumno escogido (proyecto INICIA de la editorial Oxford) cuenta con una serie de recursos que facilitan la inclusión de todos los alumnos: los recordatorios de conceptos esenciales antes de abordar cada epígrafe, el resumen final de ideas claras por epígrafe, las cuestiones intercaladas en el desarrollo del texto expositivo para hacerlo más dinámico y cercano, y para facilitar la reflexión y el descubrimiento, etc.

- *Oxford investigación*: este componente digital del material didáctico permite una gran flexibilidad a la hora de usarlo. Al centrarse en contenidos esenciales, puede utilizarse como alternativa al material didáctico tradicional para que los alumnos con menor capacidad o interés se beneficien de las ventajas educativas de la tecnología y alcancen los objetivos de aprendizaje mínimos. Al mismo tiempo, esa flexibilidad permite a los

alumnos más aventajados profundizar en las investigaciones e indagaciones propuestas, e ir más allá de lo que plantea la unidad para un alumno medio.

- Metodología inclusiva: como se ha explicado anteriormente, nuestra metodología didáctica tiene como uno de sus ejes principales el objetivo de no dejar a nadie atrás. Esto significa introducir en el aula una dinámica en la cual el alumno se sienta cómodo, comprometido con su proceso de aprendizaje, motivado; no descolgado, desinteresado, ajeno. El aprendizaje por tareas, activo y colaborativo por el que apostamos, así como la integración de las TIC, desempeñan un papel clave a la hora de lograr esto.

4. Procedimientos e instrumentos de evaluación.

Metodología e instrumentos para evaluar los estándares de aprendizaje

La normativa vigente señala que la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora:

- **Continua,** para garantizar la adquisición de las competencias imprescindibles, estableciendo refuerzos en cualquier momento del curso cuando el progreso de un alumno o alumna no sea el adecuado.

- **Formativa,** para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje durante un periodo o curso de manera que el profesorado pueda adecuar las estrategias de enseñanza y las actividades didácticas con el fin de mejorar el aprendizaje de cada alumno.

- **Integradora**, para la consecución de los objetivos y competencias correspondientes, teniendo en cuenta todas las asignaturas, sin impedir la realización de la evaluación manera diferenciada: la evaluación de cada asignatura se realiza teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de cada una de ellas.

Además, la LOMCE manifiesta que se realizarán evaluaciones externas de fin de etapa con **carácter formativo** y **de diagnóstico**, siendo estas homologables a las que se realizan en el ámbito internacional (en especial a las de la OCDE) y centradas en el nivel de adquisición de las **competencias**.

Estas se definen como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Junto con las competencias, se establecen otros elementos del currículo fundamentales para la evaluación. Se trata de los siguientes:

- Los **criterios de evaluación** son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.

- Los **estándares** son las especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los **resultados de aprendizaje,** y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir a facilitar la construcción de pruebas estandarizadas y comparables.

Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de la materia serán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

Temporalización

A lo largo de cada curso escolar se realizarán tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre, sin contar la evaluación inicial. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado, el profesorado adoptará las oportunas medidas de refuerzo educativo y, en su caso, de adaptación curricular que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes básicos para continuar el proceso educativo.

El alumnado podrá realizar en el mes de septiembre una prueba extraordinaria de aquellas materias que no haya superado en la evaluación final ordinaria de junio.

Metodología e instrumentos

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que se basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos.

En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, las simulaciones o mediante la elaboración de portfolios.

Junto con estos instrumentos, utilizamos también pruebas administradas colectivamente, que constituyen el procedimiento habitual de las evaluaciones nacionales e internacionales que vienen realizándose sobre el rendimiento del alumnado.
Para llevar a cabo esta evaluación se emplean pruebas en las que se combinan diferentes formatos de ítems:

- Preguntas de **respuesta cerrada,** bajo el formato de elección múltiple, en las que solo una opción es correcta y las restantes se consideran erróneas.
- Preguntas de **respuesta semiconstruida,** que incluyen varias preguntas de respuesta cerrada dicotómicas o solicitan al alumnado que complete frases o que relacione diferentes términos o elementos.
- Preguntas de **respuesta construida** que exigen el desarrollo de procedimientos y la obtención de resultados. Este tipo de cuestiones contempla la necesidad de alcanzar un resultado único, aunque podría expresarse de distintas formas y describirse diferentes caminos para llegar al mismo. Tanto el procedimiento como el resultado han de ser valorados, para lo que hay que establecer diferentes niveles de ejecución en la respuesta en función del grado de desarrollo competencial evidenciado.
- Preguntas de **respuesta abierta** que admiten respuestas diversas, las cuales, aun siendo correctas, pueden diferir de unos alumnos a otros.

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

- Pruebas de diagnóstico inicial de curso: una prueba de nivel, a realizar dentro de la primera quincena del curso, que permita el diagnóstico de necesidades de atención individual.
- Pruebas de evaluación.
- Actividades del libro del alumno.
- Actividades de comprensión lectora..

- Actividades del aula virtual.
- Actividades para trabajar vídeos y páginas web.
- Tareas de investigación.
- Pruebas por competencias.

Aplicación de la evaluación

Según el momento del curso en que nos encontremos o el objetivo que persigamos, las herramientas de evaluación se aplican de la manera siguiente:

APLICACIÓN	HERRAMIENTA	OBSERVACIONES
Evaluación inicial o de diagnóstico	• Prueba inicial de curso • Actividades/preguntas al inicio de c unidad en el Libro del alumno, para exploración de conocimientos previos	
Evaluación de estándares de aprendizaje	• Pruebas de evaluación por unidad. • Actividades del Libro del alumno. • Portfolio: ○ Fichas de comprensión lectora (actividades) por unidad. ○ Prácticas de laboratorio (actividades) por unidad. ○ Simulaciones con ordenador (con actividades) por unidad. ○ Vídeos (con actividades) por unidad. ○ Páginas web (con actividades) unidad. ○ Tarea de investigación: una tarea unidad. • Prueba de competencias por unidad.	Las actividades del libro, los instrume que forman parte del portafolio alumno y las tareas de investiga disponen de rúbrica de evaluación y e asociados a los estándares de aprendiz
Evaluación del trabajo cooperativo	• Tarea de investigación: una tarea por uni • Técnicas de trabajo y experimentación.	
Autoevaluación	• Actividades del Libro del alu digitalizadas, lo que permite autocorrección automática de las activid de respuesta cerrada. • Oxford investigación: incluye actividade autoevaluación.	

Las rúbricas

Las rúbricas por unidad **ponen en relación los estándares** de aprendizaje **con las herramientas** utilizadas **para evaluarlos,** y despliegan un abanico de **niveles de desempeño** para la valoración por parte del profesor. Se convierten así en un instrumento eficaz para llevar a cabo un proceso rico y transparente, en el que evaluador y evaluados tengan unos referentes claros a la hora de saber lo que se espera de ellos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Procedimientos para evaluar el proceso de enseñanza y la práctica docente e indicadores de logro

Desarrollaremos la **evaluación de la enseñanza** y sus componentes conforme a **estrategias** que nos permitan obtener **información significativa y continua** para formular juicios y tomar decisiones que favorezcan la **mejora de calidad** de la enseñanza.
Con el objetivo de garantizar la **objetividad** de la evaluación, seleccionaremos procedimientos, técnicas e i**nstrumentos** de acuerdo a los siguientes **requisitos**:

- **Variedad**, de modo que permitan contrastar datos de evaluación obtenidos a través de distintos instrumentos.

- **Concreción** sobre lo que se pretende, sin introducir variables que distorsionen los datos que se obtengan con su aplicación.

- **Flexibilidad y versatilidad**, serán aplicables en distintos contextos y situaciones.

- **Participación,** el consenso en todos estos aspectos básicos marcará la estrategia evaluadora del equipo docente.

Emplearemos la **triangulación** para obtener información del proceso de enseñanza mediante **diversidad** de **fuentes** (distintas personas, documentos y materiales), de **métodos** (pluralidad de instrumentos y técnicas), de **evaluadores** (atribuir a diferentes personas el proceso de recogida de información, para reducir la subjetividad), de **tiempos** (variedad de momentos), y de **espacios**. Emplearemos para ello las siguientes técnicas:

- ***Observación:*** directa (proceso de aprendizaje de los alumnos) e indirecta (análisis de contenido de la programación didáctica).

- ***Entrevista***: nos permitirá obtener información sobre la opinión, actitudes, problemas, motivaciones etc. de los alumnos y de sus familias. Su empleo adecuado exige sistematización: definición de sus objetivos, la delimitación de la información que se piensa obtener y el registro de los datos esenciales que se han obtenido.

- ***Cuestionarios:*** ***c***omplementan la información obtenida a través de la observación sistemática y entrevistas periódicas. Resulta de utilidad la evaluación que realizan los alumnos sobre algunos elementos de la programación: qué iniciativas metodológicas han sido más de su agrado, con qué formula de evaluación se sienten más cómodos, etc.

Las técnicas/procedimientos para la evaluación necesitan instrumentos específicos que garanticen la sistematicidad y rigor necesarios en el proceso de evaluación. Hacen posible el registro de los datos de la evaluación continua y sistemática y se convierten, así, en el instrumento preciso y ágil que garantiza la viabilidad de los principios de la evaluación a los que hemos aludido. Emplearemos los siguientes:

- ***Listas de control:*** en ellas aparecerá si se han alcanzado o no cada uno de los aspectos evaluados. Son muy adecuadas para valorar los procesos de enseñanza, en particular en la evaluación de aspectos de planificación, materiales…

- ***Escalas de estimación:*** las más utilizadas son las tablas de doble entrada que recogen los aspectos a evaluar y una escala para valorar el logro de cada uno de ellos. Esta escala puede reflejar referentes cualitativos (siempre, frecuentemente, a veces, nunca), o constituir una escala numérica; etc. Son de gran utilidad para reflejar las competencias profesionales del profesorado plasmadas en indicadores para cada tipo de competencia.

En la evaluación de los procesos de enseñanza y de nuestra **práctica docente** tendremos en cuenta la estimación, tanto **aspectos** relacionados con el propio **documento** de **programación** (adecuación de sus elementos al contexto, identificación de todos los elementos, …), como los relacionados con su **aplicación** (actividades desarrolladas, respuesta a los intereses de los alumnos, selección de materiales, referentes de calidad en recursos didácticos, etc.).

Para ganar en sistematicidad y rigor llevaremos a cabo el **seguimiento y valoración** de nuestro trabajo apoyándonos en los siguientes **indicadores de logro**:

- Identifica en la programación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje adaptados a las características del grupo de alumnos a los que va dirigida la programación.

- Describe las medidas para atender tanto a los alumnos con ritmo más lento de aprendizaje como a los que presentan un ritmo más rápido.

- Emplea materiales variados en cuanto a soporte (impreso, audiovisual, informático) y en cuanto a tipo de texto (continuo, discontinuo).

- Emplea materiales "auténticos" para favorecer el desarrollo de las competencias clave y la transferencia de los aprendizajes del entorno escolar al sociofamiliar y profesional.

- Estimula tanto el pensamiento lógico (vertical) como el pensamiento creativo (lateral).

- Fomenta, a través de su propia conducta y sus propuestas de experiencias de enseñanza-aprendizaje, la educación en valores.

- Favorece la participación activa del alumno, para estimular la implicación en la construcción de sus propios aprendizajes.

- Enfrenta al alumno a la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana que exigen aplicar de forma conjunta los conocimientos adquiridos.

- Establece cauces de cooperación efectiva con las familias para el desarrollo de la educación en valores y en el establecimiento de pautas de lectura, estudio y esfuerzo en casa, condiciones para favorecer la iniciativa y autonomía personal.

- Propone actividades que estimulen las distintas fases del proceso la construcción de los contenidos (identificación de conocimientos previos, presentación, desarrollo, profundización, síntesis).

- Da respuesta a los distintos tipos de intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.

- Orienta las actividades al desarrollo de capacidades y competencias, teniendo en cuenta que los contenidos no son el eje exclusivo de las tareas de planificación, sino un elemento más del proceso.

- Estimula la propia actividad constructiva del alumno, superando el énfasis en la actividad del profesor y su protagonismo.

Asimismo, velaremos por el **ajuste y calidad** de nuestra **programación** a través del seguimiento de los siguientes **indicadores:**

a) Reconocimiento y respeto por las disposiciones legales que determinan sus principios y elementos básicos.

b) Adecuación de la secuencia y distribución temporal de las unidades didácticas y, en ellas, de los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

c) Validez de los perfiles competenciales y de su integración con los contenidos de la materia.

d) Evaluación del tratamiento de los elementos transversales.

e) Pertinencia de las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares aplicadas.

f) Valoración de las estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes del alumnado.

g) Pertinencia de los criterios de calificación.

h) Evaluación de los procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza.

i) Idoneidad de los materiales y recursos didácticos utilizados.

j) Adecuación de las actividades extraescolares y complementarias programadas.

k) Detección de los aspectos mejorables e indicación de los ajustes que se realizarán en consecuencia

La evaluación del proceso de enseñanza tendrá **un carácter formativo**, orientado **a facilitar** la toma de **decisiones** para introducir las modificaciones oportunas que nos permitan la **mejora del proceso de manera continua**.

Con ello pretendemos una **evaluación** que contribuya a **garantizar la calidad y eficacia** del proceso educativo. Todos estos logros y dificultades encontrados serán recogidos en la **Memoria Final** de curso, junto con las correspondientes **Propuestas de Mejora** de cara a que cada curso escolar, la práctica docente **aumente su nivel de calidad.**

5. Objetivos, contenidos y competencias clave

Objetivos

El currículo de Física y Química en 2º ESO viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, establecidos en el art. 11 del **Real Decreto 1105/2014,** que han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin. Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

- Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

- Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

- Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

- Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, textos y mensajes complejos.

A su vez, nuestra programación didáctica concreta los siguientes **objetivos específicos** para la materia:

- Comprender y utilizar los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y Química para interpretar los fenómenos naturales, así como analizar y valorar las repercusiones para la calidad de vida y el progreso de los pueblos de los desarrollos científicos y sus aplicaciones.

- Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias afines con la investigación científica tales como la propuesta de preguntas, el registro de datos y observaciones, la búsqueda de soluciones mediante el contraste de pareceres y la formulación de hipótesis, el diseño y realización de las pruebas experimentales y el análisis y

repercusión de los resultados para construir un conocimiento más significativo y coherente.

- Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad: manejo de las unidades del Sistema Internacional, interpretación y elaboración de diagramas, gráficas o tablas, resolución de expresiones matemáticas sencillas así como trasmitir adecuadamente a otros los conocimientos, hallazgos y procesos científicos.

- Obtener, con autonomía creciente, información sobre temas científicos, utilizando diversas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, seleccionarla, sintetizarla y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y redactar trabajos sobre temas científicos.

- Adoptar actitudes que suelen asociarse al trabajo científico, tales como el desarrollo del juicio crítico, la necesidad de verificación de los hechos, la apertura ante nuevas ideas, el respeto por las opiniones ajenas, la disposición para trabajar en equipo, para analizar en pequeño grupo cuestiones científicas o tecnológicas y tomar de manera consensuada decisiones basadas en pruebas y argumentos.

- Desarrollar el sentido de la responsabilidad individual mediante la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia en relación a la promoción de la salud personal y comunitaria y así adoptar una actitud adecuada para lograr un estilo de vida física y mentalmente saludable en un entorno natural y social.

- Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Física y de la Química para satisfacer las necesidades humanas y para participar responsablemente como ciudadanos y ciudadanas en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales y avanzar hacia un futuro sostenible y la conservación del medio ambiente.

- Reconocer el carácter de la Física y de la Química como actividad en permanente proceso de construcción así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y así dejar atrás los estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos, especialmente las mujeres, en otras etapas de la historia.

Contenidos

La enseñanza de la Física y la Química juega un papel central en el desarrollo intelectual del alumnado, y comparte con el resto de las disciplinas la responsabilidad de

promover en él la **adquisición de las competencias** necesarias para que pueda integrarse en la sociedad de forma activa. Como disciplina científica, tiene el compromiso añadido de dotar al alumnado de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la **capacidad científica, tecnológica e innovadora** de la propia sociedad. Para que estas expectativas se concreten, la enseñanza de esta materia debe incentivar un **aprendizaje contextualizado** que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico; que establezca la **relación entre ciencia, tecnología y sociedad**; que potencie la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, así como la de **resolver problemas** con precisión y rigor.

En el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria se deben afianzar y ampliar los conocimientos que han sido adquiridos por los alumnos y alumnas en la etapa de Educación Primaria. El enfoque con el que se busca introducir los distintos conceptos ha de ser fundamentalmente fenomenológico; de este modo, la materia se presenta como la explicación lógica de todo aquello a lo que el alumnado está acostumbrado y conoce. Es importante señalar que en este ciclo la materia de Física y Química puede tener carácter terminal, por lo que su objetivo prioritario ha de ser el de contribuir a la cimentación de una **cultura científica** básica.

El primer bloque de contenidos, común a todos los niveles, está dedicado a desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico, partiendo de la observación y experimentación como base del conocimiento. Los contenidos propios del bloque se desarrollan de forma transversal a lo largo del curso, utilizando la elaboración de hipótesis y la toma de datos como pasos imprescindibles para la resolución de cualquier tipo de problema. Se han de desarrollar destrezas en el manejo del aparato científico, pues el trabajo experimental es una de las piedras angulares de la Física y la Química. Se trabaja, asimismo, la presentación de los resultados obtenidos mediante gráficos y tablas, la extracción de conclusiones y su confrontación con fuentes bibliográficas.

En el primer ciclo se dedican los bloques 2 y 3 a la Química: composición de la materia y reacciones químicas, respectivamente. Mientras que los bloques 4 y 5 acogen contenidos de Física: dinámica y energía, respectivamente.

Dicho todo lo anterior, la **concreción curricular** del área para el segundo curso se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que se organizan y secuencian **en unidades didácticas**, tal y como puede verse más adelante en el presente documento.

Competencias

Las competencias deben estar integradas en el currículo de Física y Química. Para que tal **integración** se produzca de manera efectiva y la adquisición de las mismas sea eficaz, la programación incluye el diseño de actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumno avanzar hacia los resultados definidos.

Por su parte, los criterios de evaluación sirven de referencia para valorar lo que el alumnado sabe y sabe hacer. Estos se desglosan en estándares de aprendizaje evaluables. Para valorar el desarrollo competencial del alumnado, serán tales estándares de aprendizaje evaluables los que, al ponerse en relación con las competencias, permitirán graduar el rendimiento o desempeño alcanzado en cada una de ellas, tal como refleja la programación de las unidades didácticas (más adelante en este documento).

En nuestra sociedad, cada ciudadano y ciudadana requiere una amplia gama de competencias para adaptarse de modo flexible a un mundo que está cambiando rápidamente y que muestra múltiples interconexiones. La educación y la formación posibilitan que el alumnado adquiera las competencias necesarias para poder adaptarse de manera flexible a dichos cambios. La materia de Física y Química va a contribuir al desarrollo de las competencias del currículo, necesarias para la realización y desarrollo personal y el desempeño de una ciudadanía activa.

La materia contribuye de forma sustancial a la **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

La adquisición por parte del alumnado de la teoría de la Física y de la Química está estrechamente relacionada con la competencia matemática. La manipulación de expresiones algebraicas, el análisis de gráficos, la realización de cálculos, los cambios de unidades y las representaciones matemáticas tienen cabida en esa parte de la Física y de la Química que constituye el núcleo de la materia y que se concreta en las teorías y modelos de ambas disciplinas.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él.
Desde esta materia se contribuye a capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos y para que sean capaces de participar en la conservación, protección y mejora del medio natural y social. Destrezas como la utilización de datos, conceptos y hechos, el diseño y montaje de experimentos, la contrastación de teorías o hipótesis, el análisis de resultados para llegar a conclusiones y la toma de decisiones basadas en pruebas y argumentos contribuyen al desarrollo competencial en ciencia y tecnología.

Respecto a la competencia en **comunicación lingüística,** la materia contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

La comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado la competencia **aprender a aprender.** Su habilidad para iniciar, organizar y

distribuir tareas, y la perseverancia en el aprendizaje son estrategias científicas útiles para su formación a lo largo de la vida. La historia muestra que el avance de la ciencia y su contribución a la mejora de las condiciones de vida ha sido posible gracias a actitudes que están relacionadas con esta competencia, tales como la responsabilidad, la perseverancia, la motivación, el gusto por aprender y la consideración del error como fuente de aprendizaje.
En cuanto a la **competencia digital,** tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán una herramienta eficaz para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y presentar trabajos.

El **sentido de iniciativa y espíritu emprendedor,** se identifica con la capacidad de transformar las ideas en actos. La conexión más evidente entre esta capacidad y la materia Física y Química es a través de la realización de proyectos científicos, que en esta etapa tienen que estar adaptados a la madurez del alumnado. En torno a la realización de un proyecto se vertebran aspectos tales como la capacidad proactiva para la gestión, la capacidad creadora y de innovación, la autonomía y el esfuerzo con el fin de alcanzar el objetivo previsto. El proyecto científico suministra al alumnado una serie de vivencias capaces de suscitar en el mismo el desarrollo de sus aptitudes y habilidades y es la unidad educativa de trabajo más compleja y con mayor poder integrador.

Asimismo, contribuye al desarrollo de las **competencias sociales y cívicas** en la medida en que resolver conflictos pacíficamente, contribuir a construir un futuro sostenible, la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad, están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones. Por otra parte, el conocimiento de las revoluciones científicas contribuye a entender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

Por último, la competencia de **conciencia y expresiones culturales** no recibe un tratamiento específico en esta materia, pero se entiende que en un trabajo por competencias se desarrollan capacidades de carácter general que pueden ser transferidas a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico y el desarrollo de la capacidad de expresar las propias ideas son fácilmente transferibles a otros campos, como el artístico y cultural, permitiendo reconocer y valorar otras formas de expresión, así como sus mutuas implicaciones.

6. Programación de las unidades didácticas, perfil competencial e instrumentos para su evaluación

Materia y energía

Unidad 1. El trabajo científico
Unidad 2. La materia y sus propiedades
Unidad 3. El mundo material: el átomo
Unidad 4. La materia en la naturaleza
Unidad 5. Los cambios químicos en la materia

Movimientos, fuerzas y el universo

Unidad 6. Las fuerzas y sus efectos
Unidad 7. El universo y la fuerza de la gravedad

Fenómenos eléctricos y magnéticos

Unidad 8. Los fenómenos eléctricos
Unidad 9. Los fenómenos magnéticos

Unidad 1. EL TRABAJO CIENTÍFICO

1. El procedimiento científico.
2. Una propuesta de investigación.
3. La representación de los resultados.
4. La comunicación científica.
5. El Impacto de la ciencia en la sociedad.

Objetivos de la unidad

- Conocer las características esenciales de lo que se denomina procedimiento científico.
- Distinguir una hipótesis, como algo que puede someterse a prueba experimental, de una especulación.
- Reconocer los tipos de variables que intervienen en un experimento y controlar las variables para estudiar su comportamiento en un problema.
- Recopilar datos en forma de tablas representarlos gráficamente.
- Relacionar matemáticamente dos variables en casos sencillos.
- Asimilar la estructura de la comunicación científica en la elaboración de informes, posters y comunicaciones.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación con actividades del LA	Competencias clave

El método científico: sus etapas	1. Reconocer e identificar las características del método científico	B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.	1 AF: 1, 2 LyCC	CMCCT CD CCL
		B1-1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas..	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11 AF: 1, 2 ER: 1, 2, 3	CMCCT CD, CCL
	2. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad..	B1-2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.	24	CMCCT, CCL CAA, CSIEE
El trabajo en el laboratorio.	4. Reconocer los materiales, e instrumentos básicos presentes del laboratorio de Física y en de Química; conocer y respetar las normas de seguridad y de eliminación de residuos para la protección del medioambiente.	B1-4.1. Reconoce e identifica los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado..	TI (pág. 75)	CMCCT, CCL, CD
		B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.		
La comunicación científica	5. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.	B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	18, 19	CMCCT, CCL CD, CAA, CSC
		B1-5.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.	No hay tareas en el libro	CMCCT CCL CD CAA CSC

Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	6. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	B1-6.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.	TTyE	CMCCT CCL CD CAA CSC
		B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo	TTyE	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización: Puede desarrollarse en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

RÚBRICA DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Estándar de aprendizaje evaluable	Actividades del LA relacionadas	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.	1 AF: 1, 2 LyCC	Formula de manera adecuada hipótesis y las relaciona con hechos experimentales.	Formula de manera algo incompleta pero válida hipótesis y las relaciona con hechos experimentales.	Formula con errores hipótesis y no las relaciona con hechos experimentales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11 AF: 1, 2 ER: 1, 2, 3	Registra los datos de manera adecuada y rigurosa utilizando los gráficos, tablas y expresiones matemáticas.	Registra los datos de manera algo incompleta y poco rigurosa utilizando los gráficos, tablas y expresiones	Comete errores en la utilización de los instrumentos descritos en el	Responde de manera totalmente errónea o no responde	

comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas.			matemáticas.	estándar.		
B1-2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.	24	Hace la relación de manera adecuada.	La relación la hace de manera algo incompleta.	Relaciona con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de Unidades.	2 AF: 3-5	Relaciona perfectamente las magnitudes con sus unidades correspondientes del SI.	Relaciona de manera incompleta las magnitudes con sus unidades correspondientes del SI.	Comete muchos errores al relacionar las magnitudes con sus unidades correspondientes del SI.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-4.1. Reconoce e identifica los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado.	No hay tareas en el libro	Identifica todos los símbolos que se le presentan.	No identifica todos los símbolos que se le presentan.	Identifica muy pocos símbolos que se le presentan.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.	TI (pág. 75)	Identifica todos los materiales e instrumentos que se le presentan.	No identifica todos los materiales e instrumentos que se le presentan.	Identifica muy pocos de los materiales e instrumentos que se le presentan.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de	7, 8, 15 EJ: 1 AF: 7-9 TTyE	Realiza las tareas del estándar con propiedad y rigor.	Realiza las tareas del estándar con poca propiedad y rigor.	No consigue extraer la información relevante del texto	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.				presentado.		
B1-5.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.	18, 19	Distingue de manera adecuada cuales son las características que hacen fiable una información.	Distingue de manera incompleta cuales son las características que hacen fiable una información.	Distingue de manera incompleta y con errores cuales son las características que hacen fiable una información.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-6.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.	TTyE	Aplica de forma adecuada las TIC a los trabajos que se le proponen.	Aplica de forma poco adecuada las TIC a los trabajos que se le proponen.	No aplica de forma adecuada las TIC a los trabajos que se le proponen.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo	TTyE	Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo en todas las circunstancias	Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo pero no en todas las circunstancias	No participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo en todas las circunstancias	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicio resuelto; AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación.

Unidad 2. LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES

1. ¿A qué se llama materia?
2. La materia a distintas escalas.
3. La medida.
4. Masa, volumen y densidad como propiedades materiales.

Objetivos de la unidad

- Comprender las propiedades inherentes a la materia. Entender el significado de la masa como medida de la inercia y de la acción gravitatoria de la materia.
- Distinguir los conceptos de masa, peso y dimensión de un cuerpo.
- Reconocer las distintas escalas de observación y establecer comparaciones según órdenes de magnitud haciendo uso de la notación científica.
- Valorar la importancia de la medida y la necesidad de disponer de patrones o unidades de medida.
- Conocer los símbolos que se utilizan para expresar magnitudes y unidades y conocer el sistema internacional de unidades.
- Distinguir los conceptos de volumen y capacidad.
- Comprender el concepto de densidad.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación con actividades del LA	Competencias clave
¿A qué se llama materia?	1. Reconocer las propiedades generales y características específicas de la materia y relacionarlas con su naturaleza y sus aplicaciones.	B2-1.1. Distingue entre propiedades generales y propiedades características de la materia, utilizando estas últimas para la caracterización de sustancias.	No hay tareas en el libro	CAA CCL
		B2-1.2. Relaciona propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos.		
La medida. (Medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades)	3. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes.	B1-3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de Unidades.	22, 23, 24 ER 1 AF: 14, 15, 16, 17	CMCCT, CCL CAA, CSIEE CSC

Masa, volumen y densidad como propiedades materiales		B2-1.3. Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.	TTyE	CMCCT CCL CAA

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Esta unidad puede desarrollarse en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

RÚBRICA DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Estándares de aprendizaje	Actividades del LA relacionadas	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B2-1.1. Distingue entre propiedades generales y propiedades características de la materia, utilizando estas últimas para la caracterización de sustancias.	No hay tareas en el libro	Conoce de manera adecuada las propiedades generales y propiedades características de la materia.	Conoce de manera incompleta las propiedades generales y propiedades características de la materia.	Conoce escasamente las propiedades generales y propiedades características de la materia.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-1.2. Relaciona propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos.	No hay tareas en el libro	Relaciona de manera adecuada propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos.	Relaciona de manera incompleta, pero válida propiedades de los materiales de nuestro entorno	Relaciona propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos de manera	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

			con el uso que se hace de ellos.	incompleta.		
B1-3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de Unidades.	22, 23, 24 ER 1 AF: 14, 15, 16, 17	Relaciona de manera adecuada magnitudes y unidades del SI.	Relaciona de manera incompleta magnitudes y unidades del SI.	Relaciona con errores magnitudes y unidades del SI.	Responde de manera totalmente errónea o no contesta.	
B2-1.3. Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.	TTyE	Describe de manera adecuada la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.	Describe de manera incompleta la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.	Describe con errores la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula con errores su densidad.	Responde de manera totalmente errónea o no contesta.	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

.

Unidad 3. EL MUNDO MATERIAL: LOS ÁTOMOS

1. Viaje a lo más profundo de la materia?
2. El átomo por dentro: sus componentes. Iones.
3. La tabla periódica.
4. Agrupación de los átomos en la naturaleza.

Objetivos de la unidad

- Reconocer la carga eléctrica como una propiedad más de la materia.
- Distinguir la existencia de dos tipos de carga eléctrica, positiva y negativa, asociadas a las dos formas de interacción electrostática: atractiva (entre cargas de distinto signo) y repulsiva (entre cargas de idéntico signo).
- Conocer la constitución básica de los átomos de la materia en núcleo, formado por protones y neutrones, y electrones girando alrededor del núcleo.
- Asociar la carga eléctrica negativa como una propiedad de los electrones y la carga positiva como una propiedad de los protones.
- Reconocer los procesos de ionización asociándolos a la transferencia de electrones.
- Conocer las distintas formas de organización de los átomos en la materia.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación con actividades del LA	Competencias clave
Viaje a lo más profundo de la materia.	6. Interpretar y comprender la estructura interna de la materia.	B2-6.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el número másico, utilizando el modelo planetario.	15, 16 AF-8	CMCCT CAA CCL
		B2-6.2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo	AF: 7, 11, 12	
El átomo por dentro: sus componentes.		B3-6.3. Relaciona la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico, el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	13, 14 15, 16 AF: 13, 14	

La tabla periódica	7. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos. (Este apartado no está en el libro de texto)	7.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.		CMCCT
Elementos y compuestos	8. Diferenciar entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido.	8.1. Reconoce las sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos o compuestos, basándose en su expresión química.		CMCCT
		8.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento y/o compuesto químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y/o digital.		CMCCT CD CCL

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Esta unidad puede desarrollarse en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

RÚBRICA DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Estándar de aprendizaje evaluable	Actividades del LA relacionadas	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B2-6.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el número másico, utilizando el modelo planetario.	15, 16 AF-8	Representa correctamente el átomo a partir de sus números atómico y másico, utilizando el sistema planetario.	Representa de forma incompleta el átomo a partir de sus números atómico y másico, utilizando el sistema planetario.	Representa con errores el átomo a partir de sus números atómico y másico, utilizando el sistema planetario.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-6.2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo	AF: 7, 11, 12	Describe correctamente las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo	Describe de forma incompleta las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo	Describe con errores las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-6.3. Relaciona la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico, el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	13, 14, 15, 16 AF: 13, 14	Relaciona correctamente la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico, el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	Relaciona de manera incompleta la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico, el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	Relaciona con errores la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico, el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
7.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.		Justifica correctamente la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.	Justifica de manera incompleta la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.	Justifica con errores la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicio resuelto; AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación.

Unidad 4. LA MATERIA EN LA NATURALEZA

1. Los estados de la materia y sus propiedades.
2. La teoría cinético-molecular.
3. Los cambios de estado.
4. Clasificación de la materia.
5. Mezclas homogéneas o disoluciones.
6. Una mezcla muy especial: los coloides
7. Métodos de separación de mezclas.

Objetivos de la unidad

- Establecer la relación entre los distintos estados de la materia y sus propiedades.
- Interpretar las distintas propiedades de los estados de agregación a partir de la teoría cinético-molecular.
- Justificar los cambios de estado en base a la teoría cinético-molecular.
- Interpretar fenómenos cotidianos relacionados con los cambios de estado de la materia.
- Realizar una gráfica de calentamiento de forma experimental.
- Diferenciar las mezclas homogéneas de las heterogéneas.
- Reconocer el soluto y el disolvente de una disolución.
- Reconocer la importancia de las disoluciones acuosas, las aleaciones y los coloides.
- Calcular concentraciones en porcentaje en masa.
- Preparar disoluciones de concentración conocida en el laboratorio.
- Proponer métodos para separar los componentes de una mezcla.
- Realizar una tarea de investigación sobre el proceso de obtención de sal en las salinas.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Actividades del LA relacionadas	Competencias clave
Los estados de la materia y sus propiedades	1. Conocer los tres estados de agregación de la materia y las propiedades características de cada uno de ellos.	B2-2.1. Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre.	1, 2 AF: 1-2 LyCC	CCL CMCCT

La teoría cinético-molecular	2. Justificar las propiedades de los diferentes estados de agregación de la materia y sus cambios de estado, a través del modelo cinético-molecular.	B2-2.3. Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular y lo aplica a la interpretación de fenómenos cotidianos.	3, 5 AF: 4, 5, 8, 9	CCL CMCCT CAA
		B2-3.1. Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular.	3, 5 AF: 4, 5, 8, 9	
		B2-2.3. Explica las propiedades de los gases, líquidos y sólidos utilizando el modelo cinético-molecular.	4 AF: 6, 7	
Los cambios de estado	3. Justificar que las sustancias pueden presentarse en diferentes estados de agregación en función de la temperatura a la que se encuentren.	B2-2.1. Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre.	AF: 10-13	CCL CMCCT
		B2-2.4. Deduce a partir de las gráficas de calentamiento de una sustancia sus puntos de fusión y ebullición, y la identifica utilizando las tablas de datos necesarias.	10-12 TTyE	
		B2-3.2. Interpreta gráficas, tablas de resultados y experiencias que relacionan la presión, el volumen y la temperatura de un gas utilizando el modelo cinético-molecular y las leyes de los gases.	10-12 TTyE	
Clasificación de la materia	4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés.	B2-4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides.	13 AF: 14	CCL CMCCT

Mezclas homogéneas o disoluciones	Reconocer mezclas homogéneas e identificar el soluto y el disolvente al examinarlas.	B2-4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés.	14-17 AF: 15, 16	CCL CMCCT
		B2-4.3. Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe el procedimiento seguido y el material utilizado, determina la concentración y la expresa en gramos por litro.	AF: 18-19 18-23 AF: 17 ER: 1, 2	
Métodos de separación de mezclas	5. Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla.	B2-5.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado	27-30 AF: 18, 19 TTyE TI	CMCCT CCL CAA CSIEE CSC

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Esta unidad se puede desarrollar en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

RÚBRICA DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Estándares de aprendizaje	Actividades del LA relacionadas	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Reconoce ejemplos de los tres estados de la materia en la vida cotidiana.	AF: 1, 2 LyCC	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
1.2. Relaciona cada estado de la materia con sus principales propiedades.	1, 2 AF: 3	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
2.1. Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular y lo aplica a la interpretación de fenómenos cotidianos.	3, 5 AF: 4, 5, 8, 9	Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular de manera adecuada identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

2.2. Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular.	3, 5 AF: 4, 5, 8, 9	Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular de manera adecuada.	Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular de manera algo incompleta, aunque válida.	Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular con muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
2.3. Explica las propiedades de los gases, líquidos y sólidos utilizando el modelo cinético-molecular.	4 AF: 6, 7	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
3.1. Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre.	AF: 10, 13	Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre de manera adecuada.	Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre de manera algo incompleta, aunque válida.	Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre, cometiendo muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
3.2. Identifica la temperatura a la que las sustancias cambian de estado de agregación.	6-9	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

3.3. Deduce a partir de las gráficas de calentamiento de una sustancia sus puntos de fusión y ebullición, y la identifica utilizando las tablas de datos necesarias.	10-12 TTyE	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
3.4. Interpreta gráficas, tablas de resultados y experiencias que relacionan la presión, el volumen y la temperatura de un gas utilizando el modelo cinético-molecular y las leyes de los gases.	10-12 TTyE	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
4.1. Diferencia y agrupa sistemas materiales de uso habitual en sustancias puras y mezclas.	13 AF: 14	Argumenta correctamente las relaciones entre las experiencias y la caracterización de los materiales.	Argumenta de manera incompleta las relaciones entre las experiencias y la caracterización de los materiales.	Argumenta escasamente las relaciones entre las experiencias y la caracterización de los materiales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

5.1. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés.	14-17 AF: 15, 16	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y realizando adecuadamente los cálculos.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y realizando adecuadamente los cálculos.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y cometiendo errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
5.2. Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe el procedimiento seguido y el material utilizado.	AF: 18, 19	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y realizando adecuadamente los cálculos.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y realizando adecuadamente los cálculos.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y cometiendo errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
6.1. Resuelve ejercicios prácticos de cálculo de concentraciones en porcentaje en masa y en g/L.	18-23 AF: 17 ER: 1, 2	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
7.1. Reconoce y valora la importancia y las aplicaciones de las disoluciones acuosas y las aleaciones.	14, 15	Asimila adecuadamente la información y la transmite con sus propias palabras, aplicándola en otros contextos.	Asimila parcialmente la información y la transmite con sus propias palabras.	Asimila pocas de las ideas fundamentales o no las asimila adecuadamente ni las transmite con propiedad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

8.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides.	24	Reconoce correctamente las relaciones entre las propiedades y la caracterización de las sustancias.	Reconoce de manera incompleta las relaciones entre las propiedades y la caracterización de las sustancias.	Reconoce escasamente las relaciones entre las experiencias y la caracterización de las sustancias.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
9.1. Reconoce los principales coloides de uso cotidiano.	25, 26	Identifica la gráfica de solubilidad que corresponde a una sustancia determinada y reconoce las características de la gráfica.	Identifica la gráfica de solubilidad que corresponde a una sustancia determinada, reconociendo algunas de las características de la gráfica.	Identifica con errores la gráfica de solubilidad que corresponde a una sustancia, sin reconocer las características de la gráfica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
10.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen.	27-30 AF: 18, 19	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
10.2. Describe correctamente el material de laboratorio necesario para llevar a cabo cada método de separación.	TTyE TI	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

11.1 Reconoce e identifica los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado.	TTyE	Reconoce e identifica de manera adecuada los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado	Reconoce e identifica de manera algo incompleta, aunque válida los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado	Reconoce e identifica con errores, los símbolos más frecuentes utilizados en el etiquetado de productos químicos e instalaciones, interpretando su significado	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
11.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas.	TI	Identifica de manera adecuada material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas	Identifica de manera algo incompleta, aunque válida material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas	Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio pero no conoce su forma de utilización para la realización de experiencias respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventivas	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
12.1. Realiza pequeños trabajos de investigación sobre algún tema objeto de estudio aplicando el método científico, y utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.	TI	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

12.2. Realiza un trabajo de experimentación, aplicando el método científico acerca de la cristalización.	TI	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
12.3. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	TI	Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo siempre.	Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo, a veces.	No participa, ni valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicio resuelto; AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación.

Unidad 5. LOS CAMBIOS QUÍMICOS EN LA MATERIA

1. ¿Cómo sabemos que se ha producido una reacción química?
2. ¿Cómo se representan las reacciones químicas?
3. La masa no cambia durante las reacciones químicas.
4. La industria química y el medio ambiente.

Objetivos de la unidad

- Diferenciar entre transformaciones físicas y químicas.
- Reconocer los indicios más habituales de una reacción química.
- Representar y comprender ecuaciones químicas sencillas.
- Comprender la ley de conservación de la masa y la ley de proporciones constantes y justificarlas desde un modelo atómico.
- Aprender a ajustar reacciones químicas muy sencillas.
- Realizar cálculos sencillos con reacciones químicas.
- Comprender la importancia de la química en nuestra vida cotidiana.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Actividades del LA relacionadas	Competencias clave
¿Cómo sabemos que se ha producido una reacción química?	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.	B3-1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.	AF: 1-3, 8	CAA CCL
		B3-1.2. Describe el procedimiento de realización experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.	1 AF: 1-3, 8 LyCC	
¿Cómo se representan las reacciones químicas?	2. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.	B3-2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando representación esquemática de una reacción química.	2-3 AF: 4-6 TTyE AF: 7	CMCCT CAA CCL

La masa no cambia durante las reacciones químicas	3. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o de simulaciones por ordenador.	B3-3.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa. .	4, 5 AF: 7-15 6, 7	CMCCT CAA CCL
La industria química y el medio ambiente	5. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente.	B3-5.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.	12-13 AF: 27-29 TI	CSC CCL CAA CSIEE
		B3-5.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	TI	
	4. Reconocer la importancia de la química en la obtención de nuevas sustancias y su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas.	B3-4.1. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.	TI	
		B3-4.2. Identifica y asocia productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.	TI	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de

iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Puede desarrollarse en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

RÚBRICA DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Estándar de aprendizaje evaluable	Actividades del LA relacionadas	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B3-1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.	AF: 1-3, 8	Relaciona de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes.	Relaciona los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Relaciona los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-1.2. Describe el procedimiento de realización experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.	1 AF: 1-3, 8 LyCC	Interpreta los datos experimentales en relación a la situación microscópica.	Interpreta bastantes datos experimentales en relación a la situación microscópica.	Interpreta algunos datos experimentales sin clarificar la relación con la situación microscópica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas	TTyE AF: 7	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.		importantes.	bastantes de los elementos importantes.	importantes.		
B3-3.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas, y comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.	4, 5 AF: 7-15	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-5.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de nitrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolo con los problemas medioambientales de ámbito global.	12-13 AF: 27-29 TI	Argumenta de manera adecuada las relaciones en todos los casos.	Argumenta de manera incompleta algunas de las relaciones.	Presenta errores en la argumentación en la mayoría de los casos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-5.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	TI	Argumenta las relaciones entre los hechos y sus causas, así como las medidas que podrían modificar las situaciones.	Argumenta parcialmente las relaciones entre los hechos y sus causas, así como las medidas que podrían modificar las situaciones.	Argumenta escasamente las relaciones entre los hechos y sus causas, sin proponer medidas que podrían modificar las situaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-4.1. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.	TI	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida,	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		elementos importantes.	identificando bastantes de los elementos importantes.	elementos importantes.		
B3-4.2. Identifica y asocia productos procedentes de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.	TI	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicio resuelto; AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación.

Unidad 6. LAS FUERZAS Y SUS EFECTOS

1. ¿Qué son las fuerzas?
2. Las fuerzas como agentes deformadores.
3. Las fuerzas como agentes motrices.
4. Fuerzas a nuestro alrededor.
5. Las máquinas simples.

Objetivos de la unidad

- Entender el concepto de fuerza.
- Identificar las principales fuerzas que actúan en la vida cotidiana.
- Reconocer los distintos efectos de las fuerzas sobre los cuerpos.
- Relacionar la fuerza ejercida sobre un cuerpo elástico con su deformación.
- Comprender cómo funciona un dinamómetro y reconocer su utilidad.
- Comprender la relación entre la fuerza aplicada sobre un objeto y la aceleración que este adquiere.
- Entender el papel del rozamiento en la vida cotidiana.
- Conocer las condiciones para que los cuerpos se encuentren en equilibrio estático.
- Reconocer los principales ejemplos de máquinas simples.
- Valorar la importancia de las máquinas simples en nuestra sociedad.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Actividades del LA relacionadas	Competencias clave
¿Qué son las fuerzas?	1. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento de los cuerpos y de las deformaciones.	B4-1.1. En situaciones de la vida cotidiana, identifica las fuerzas que intervienen y las relaciona con sus correspondientes efectos en la deformación o en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.	1, 2 AF: 1 3, 4	CCL CMCCT CAA
Las fuerzas como agentes deformadores	Relacionar la fuerza ejercida sobre un cuerpo elástico con su deformación.	B4-1.2. Establece la relación entre el alargamiento producido en un muelle y las fuerzas que han producido esos alargamientos, describiendo el material a utilizar y el procedimiento a seguir para ello y poder comprobarlo experimentalmente.	5 - 8 AF: 2, 3 9 AF: 4, 6 LyCC	CCL CMCCT CAA

	Reconocer la utilidad del dinamómetro para medir fuerzas elásticas y conocer su manejo básico.	B4-1.4. Describe la utilidad del dinamómetro para medir la fuerza elástica y registra los resultados en tablas y representaciones gráficas expresando el resultado experimental en unidades en el Sistema Internacional.	AF: 5	
Las fuerzas como agentes motrices	Relacionar la fuerza realizada sobre un cuerpo con la alteración en su estado de reposo o de movimiento.	B4-1.3. Establece la relación entre una fuerza y su correspondiente efecto en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.	10-13 AF: 7, 9, 10, 11, 12, 14,17	CCL CMCCT CAA
Fuerzas a nuestro alrededor	Conocer las principales fuerzas que intervienen en nuestra vida cotidiana: peso y fuerza de rozamiento.	B4-4.2. Distingue entre masa y peso calculando el valor de la aceleración de la gravedad a partir de la relación entre ambas magnitudes.	18 - 20 AF: 13, 15 – 19, 20 LyCC	CCL CMCCT CAA
		B4-3.1. Analiza los efectos de las fuerzas de rozamiento y su influencia en el movimiento de los seres vivos y los vehículos.	21 AF: 14, 19, 21	
Las máquinas simples	2. Valorar la utilidad de las máquinas simples en la transformación de un movimiento en otro diferente, y la reducción de la fuerza aplicada necesaria.	B4-2.1. Interpreta el funcionamiento de máquinas mecánicas simples considerando la fuerza y la distancia al eje de giro y realiza cálculos sencillos sobre el efecto multiplicador de la fuerza producido por estas máquinas.	24-27 AF: 24 - 26 TTyE	CCL CMCCT CAA

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación. CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Esta unidad se puede desarrollar en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las

actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

RÚBRICA DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Estándar de aprendizaje evaluable	**Actividades del LA relacionadas**	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B4-1.1. En situaciones de la vida cotidiana, identifica las fuerzas que intervienen y las relaciona con sus correspondientes efectos en la deformación o en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.	1, 2, 3, 4 AF: 1	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-1.2. Establece la relación entre el alargamiento producido en un muelle y las fuerzas que han producido esos alargamientos, describiendo el material a utilizar y el procedimiento a seguir para ello y poder comprobarlo experimentalmente.	9 AF: 4, 6 LyCC	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4.1.4. Describe la utilidad del dinamómetro para medir la fuerza elástica y registra los resultados en tablas y	AF: 5	Utiliza con destreza los instrumentos y organiza adecuadamente los datos	Utiliza los instrumentos y organiza con dificultad los datos obtenidos.	Utiliza los instrumentos con poco cuidado y organiza con dificultad los	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

representaciones gráficas expresando el resultado experimental en unidades en el Sistema Internacional.		obtenidos.		datos obtenidos.		
B4-1.3. Establece la relación entre una fuerza y su correspondiente efecto en la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.	10-13 AF: 9, 10	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-4.2. Distingue entre masa y peso calculando el valor de la aceleración de la gravedad a partir de la relación entre ambas magnitudes.	18 - 20 AF: 13, 15 – 19, 20 LyCC	Reconoce correctamente las relaciones y realiza los cálculos con destreza.	Reconoce las relaciones con dificultad y realiza los cálculos con destreza.	Reconoce las relaciones y realiza los cálculos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-3.1. Analiza los efectos de las fuerzas de rozamiento y su influencia en el movimiento de los seres vivos y los vehículos.	21 AF: 14, 19, 21	Identifica la unidad utilizando las relaciones matemáticas necesarias.	Identifica la unidad utilizando con dificultad las relaciones matemáticas necesarias.	Identifica la unidad sin utilizar las relaciones matemáticas necesarias.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-2.1. Interpreta el funcionamiento de máquinas mecánicas simples considerando la fuerza y la distancia al eje de giro y realiza cálculos sencillos sobre el efecto multiplicador de la fuerza producido por estas máquinas.	24-27 AF: 24 – 26 TTyE	Distingue de manera adecuada los conceptos y sus relaciones, realizando los cálculos necesarios.	Distingue los conceptos y sus relaciones con dificultad, realizando los cálculos necesarios.	Distingue los conceptos y sus relaciones con errores, realizando los cálculos con dificultad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

10.1. Analiza los efectos de las fuerzas de rozamiento y su influencia en el movimiento de los seres vivos y los vehículos.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea o no responde.	
10.2. Transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea o no responde.	
10.3. Realiza un informe empleando las TIC a partir de observaciones o búsqueda guiada de información que relacione las distintas fuerzas que aparecen en la naturaleza y los distintos fenómenos asociados a ellas.	TI	Realiza un informe empleando las TIC correctamente.	Realiza un informe empleando las TIC, cometiendo algunos errores.	Realiza un informe empleando las TIC cometiendo muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
10.4. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	TI	Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo siempre.	Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo, a veces.	No participa, ni valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicio resuelto; AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación.

Unidad 7. EL UNIVERSO Y LA FUERZA DE LA GRAVEDAD

1. El universo y sus distancias.
2. El universo observable: las galaxias.
3. El sistema solar y sus características.
4. La fuerza de la gravedad: El mecanismo del universo.
5. El sistema Tierra-luna

Objetivos de la unidad

- Conocer las escalas de medida de distancias en el universo.
- Reconocer la importancia de la observación astronómica como estudio del pasado del universo.
- Reconocer algunos objetos celestes visibles a simple vista o con instrumentos de observación.
- Conocer las características básicas del sistema solar.
- Comprender el papel de la fuerza de la gravedad como mecanismo del universo y sus principales consecuencias.
- Entender los fenómenos asociados al sistema Sol-Tierra-Luna.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Actividades del LA relacionadas	Competencias clave
El universo y sus distancias	4. Considerar la fuerza gravitatoria como la responsable del peso de los cuerpos, de los movimientos orbitales y de los distintos niveles de agrupación en el Universo, y analizar los factores de los que depende	B4-4.1 Relaciona cualitativamente la fuerza de gravedad que existe entre dos cuerpos con las masas de los mismos y la distancia que los separa.	4, 5 AF: 2, 3	CAA CCL CMCCT
			2, 3 AF: 1, 4, 5	
El universo observable: las galaxias			AF: 6,7 AF: 8 -10	CAA CCL
El sistema solar y sus características			6, 7 AF: 12, 14 TTyE	CAA CCL
			6, 7 AF: 11, 13	
La fuerza de la gravedad: el mecanismo			8, 9 ER: 1,2 AF: 17	CMCCT CAA CCL

del universo			LyCC	
			10 AF: 15	
			11 AF: 16, 18	
El sistema Tierra-Luna			1 AF: 19	CAA CCEC CCL
			16, 19 AF: 20 TI	
			12, 15 AF: 21	

LA: libro del alumno; ER: ejercicios resueltos; AF actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Puede desarrollarse en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Actividades del LA relacionadas	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B4-4.1 Relaciona cualitativamente la fuerza de gravedad que existe entre dos cuerpos con las masas de los mismos y la distancia que los	4, 5 AF: 2, 3	Relaciona de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes.	Relaciona los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Relaciona los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

separa.						

AF: Actividades finales; ER: Ejercicios resueltos; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación.

Unidad 8. LOS FENÓMENOS ELÉCTRICOS

0. Repaso electrostática.
1. El comportamiento eléctrico de los materiales.
2. La electricidad en la naturaleza
3. La corriente eléctrica. La ley de Ohm.

Objetivos de la unidad

- Reconocer la electricidad como una propiedad más de la materia asociada a la existencia de cargas eléctricas.
- Distinguir la existencia de dos tipos de carga eléctrica, positiva y negativa, asociadas a las dos formas de interacción electrostática: atractiva (entre cargas de distinto signo) y repulsiva (entre cargas de idéntico signo).
- Diferenciar entre procesos de electrización por fricción e inducción.
- Reconocer situaciones cotidianas en las que se manifiesten fenómenos eléctricos.
- Distinguir materiales aislantes y conductores.
- Entender el significado de intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia en un circuito y su relación mediante la Ley de Ohm.
- Aplicar la ley de Ohm en circuitos eléctricos sencillos, como, por ejemplo, en conexiones de resistencias en serie y en paralelo.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Actividades del LA relacionadas	Competencias clave
El comportamiento eléctrico de los materiales **La electricidad en la naturaleza** **La corriente eléctrica. La ley de Ohm**	1. Explicar el fenómeno físico de la corriente eléctrica e interpretar el significado de las magnitudes intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia, así como las relaciones entre ellas.	B5-1.1. Explica la corriente eléctrica como cargas en movimiento a través de un conductor.	11-13 AF: 15, 16, 17, 19 TTyE LyCC	CAA CCL
		B5-1.2. Comprende el significado de las magnitudes eléctricas intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia, y las relaciona entre sí utilizando la ley de Ohm.	17-20 ER: 2 AF: 20	CAA CSC CCL

		B5-1.3. Distingue entre conductores y aislantes reconociendo los principales materiales usados como tales.	11-13 AF: 15, 16 TTyE	CMCCT CCL CAA CD CSC CSIEE
		B5-2.1. Describe el fundamento de una máquina eléctrica, en la que la electricidad se transforma en movimiento, luz, sonido, calor, etc. mediante ejemplos de la vida cotidiana, identificando sus elementos principales.	17-20 ER: 2 AF: 20	
	2. Comprobar los efectos de la electricidad y las relaciones entre las magnitudes eléctricas mediante el diseño y construcción de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos, en el laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas	B5-2.2. Construye circuitos eléctricos con diferentes tipos de conexiones entre sus elementos, deduciendo de forma experimental las consecuencias de la conexión de generadores y receptores en serie o en paralelo.	23-25 AF: 21-24, 26 TI	
		B5-2.3. Aplica la ley de Ohm a circuitos sencillos para calcular una de las magnitudes involucradas a partir de las dos, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.	17-20 ER: 2 AF: 20	
		B5-2.4. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular circuitos y medir las magnitudes eléctricas.	17-20 ER: 2 AF: 20	

	3. Valorar la importancia de los circuitos eléctricos y electrónicos en las instalaciones eléctricas e instrumentos de uso cotidiano, describir su función básica e identificar sus distintos componentes.	B5-3.1. Asocia los elementos principales que forman la instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.	15, 16, 21 AF: 25 TI	
		B5-3.3. Identifica y representa los componentes más habituales en un circuito eléctrico: conductores, generadores, receptores y elementos de control describiendo su correspondiente función.	AF: 25	
		B5-3.4. Reconoce los componentes electrónicos básicos describiendo sus aplicaciones prácticas y la repercusión de la miniaturización del microchip en el tamaño y precio de los dispositivos.	Sin tareas en el libro	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicios resueltos, AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación;
TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Puede desarrollarse en 10 sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno con diferentes niveles de dificultad, otras de *Refuerzo* y de *Ampliación* que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, las *Técnicas de trabajo y experimentación* y la *Tarea de investigación* se plantean como tareas integradoras y de aprendizaje colaborativo.

CCL: Competencia lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología;

CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

RÚBRICA DE ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Estándar de aprendizaje evaluable	Actividades del LA relacionadas	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B5-1.1. Explica la corriente eléctrica como cargas en movimiento a través de un conductor.	11-13 AF: 15, 16, 17, 19 TTyE LyCC	Relaciona de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes.	Relaciona los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Relaciona los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-1.2. Comprende el significado de las magnitudes eléctricas intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia, y las relaciona entre sí utilizando la ley de Ohm.	17-20 ER: 2 AF: 20	Relaciona de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes.	Relaciona los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Relaciona los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-1.3.Distingue entre conductores y aislantes reconociendo los principales materiales usados como tales.	11-13 AF: 15, 16 TTyE	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.1. Describe el fundamento de una máquina eléctrica, en la que la electricidad se transforma en movimiento, luz, sonido, calor, etc. mediante ejemplos de la vida cotidiana,	17-20 ER: 2 AF: 20	Describe en detalle los procesos y los asocia a cada uno de los fenómenos.	Describe parcialmente los procesos y los asocia a cada uno de los fenómenos.	Describe de modo incompleto los procesos y los asocia con errores a los fenómenos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

identificando sus elementos principales.						
B5-2.2. Construye circuitos eléctricos con diferentes tipos de conexiones entre sus elementos, deduciendo de forma experimental las consecuencias de la conexión de generadores y receptores en serie o en paralelo.	23-25 AF: 21-24, 26 TI	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.3. Aplica la ley de Ohm a circuitos sencillos para calcular una de las magnitudes involucradas a partir de las dos, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.	17-20 ER: 2 AF: 20	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.4. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular circuitos y medir las magnitudes eléctricas	17-20 ER: 2 AF: 20	Reconoce todos los elementos importantes.	Reconoce algunos de los elementos importantes.	Reconoce pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-3.1. Asocia los elementos principales que forman la instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.	15, 16, 21 AF: 25 TI	Asocia adecuadamente los elementos principales que forman la instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.	Asocia de modo incompleto los elementos principales que forman la instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.	Asocia con errores los elementos principales que forman la instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B5-3.3. Identifica y representa los componentes más habituales en un circuito eléctrico: conductores, generadores, receptores y elementos de control describiendo su correspondiente función.	AF: 25	Reconoce todos los elementos importantes.	Reconoce algunos de los elementos importantes.	Reconoce pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-3.4. Reconoce los componentes electrónicos básicos describiendo sus aplicaciones prácticas y la repercusión de la miniaturización del microchip en el tamaño y precio de los dispositivos.	Sin tareas en el libro	Reconoce todos los elementos importantes.	Reconoce algunos de los elementos importantes.	Reconoce pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; ER: Ejercicio resuelto; AF: Actividades finales; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación; TI: Tarea de investigación

7. Distribución temporal de contenidos

La asignatura se imparte en periodos anuales, a razón de tres horas semanales.

La asignación horaria a las diferentes Unidades Didácticas, y su distribución por evaluaciones, es la siguiente:

Primera evaluación

Unidad 1. El trabajo científico.
Unidad 2. La materia y sus propiedades.
Unidad 3. El mundo material: el átomo.

Segunda evaluación

Unidad 4. La materia en la naturaleza.
Unidad 5. Los cambios químicos en la materia.
Unidad 6. Las fuerzas y sus efectos.

Tercera evaluación

Unidad 7. El universo y la fuerza de la gravedad.
Unidad 8. Los fenómenos eléctricos.
Unidad 9. Los fenómenos magnéticos.

8. Criterios de calificación

Se acuerda que la calificación de la evaluación se realizará con el siguiente criterio:

Pruebas escritas	80%
Actividades de casa y clase	10%
Actitud, cuaderno de trabajo y comportamiento en clase	10%

Durante la evaluación, las pruebas escritas incluirán toda la materia explicada desde el examen anterior realizado dentro de esa evaluación. La calificación de estas pruebas escritas será la media ponderada según el número de temas que incluya cada examen.

Cuando el profesor lo considere necesario, **podrá realizarse un examen global de todos los contenidos de la evaluación.** El objetivo de este examen puede ser que el alumno adquiera una visión de conjunto e integradora de contenidos que están muy relacionados o mejorar los resultados del grupo. En este caso, se realizará una **media ponderada** junto con los exámenes anteriores para la calificación de las pruebas escritas.

Las notas serán redondeadas con el criterio general del Departamento.

Criterio de redondeo de notas				
De 0 a 1,4 = 1	De 1,5 a2,4 = 2	De 2,5 a 3,4 = 3	De 3,5 a 4,4 = 4	De 4,5 a 5,4 = 5
De 5,5 a 6,4 = 6	De 6,5 a 7,4 = 7	De 7,5 a 8,4 = 8	De 8,5 a 9,4 = 9	De 9,5 a 10= 10

Si no es posible la evaluación continua:

Se tendrá en cuenta que la aplicación del proceso de evaluación continua del alumno requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas para las distintas materias del currículum, de acuerdo con lo establecido en el artículo 19 del Real Decreto 1543/1988, de 28 de octubre. Un número excesivo de faltas no justificadas o de difícil justificación impedirá la evaluación continua del alumno, siendo evaluado con un examen final en junio.

Recuperación

Los alumnos que suspendan una evaluación realizarán un examen de recuperación al comienzo de la siguiente evaluación. Durante el mes de junio se realizarán las pruebas extraordinarias: el alumno que tenga pendiente una sola evaluación se examinará de ésta, los que tengan más de una harán un examen global.

Calificación Final.

La calificación final será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada evaluación (a lo largo del curso), siempre y cuando se tenga como mínimo un cuatro en la evaluación. (si bien, se tendrá en cuenta el progreso del alumno).

El alumno que obtenga una calificación final igual o superior a 5 habrá aprobado la asignatura. Si la calificación es inferior a 5 tendrá que realizar la prueba extraordinaria.

8.1. Criterios de calificación para el programa bilingüe

Pruebas escritas	70%
Exposición de trabajos	10%
Actividades de casa y clase	10%
Actitud, cuaderno de trabajo y comportamiento en clase	10%

8.2. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Recuperación de junio y septiembre:

La calificación se realizará mediante un único examen que constará de 12 preguntas teóricas, teórico prácticas y prácticas, 4 de la materia correspondiente a cada una de las tres evaluaciones.

El grado de dificultad de los ejercicios y cuestiones propuestos será el mismo que el correspondiente a las actividades realizadas en el aula.

Estas preguntas serán puntuadas por igual, siendo la puntuación máxima del examen de 10 puntos. Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos.

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente

ALUMNOS QUE ESTÁN EN 3º ESO

Todos los alumnos que no hayan superado la materia Física y Química de 2º E.S.O y se encuentren en 3º ESO aprobarán la asignatura de segundo **si aprueban las dos primeras evaluaciones de tercero**. En caso de que no aprueben por este procedimiento, realizarán un examen en junio. Los contenidos de ese examen serán los correspondientes a los de las tres evaluaciones que se programan para la asignatura de 2º ESO.

Los alumnos que no hayan recuperado la asignatura en junio, podrán realizar una prueba extraordinaria en septiembre, en la cual realizarán el mismo examen que los alumnos de 2ºESO.

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos.

Mensualmente cada miembro del departamento rellenará una ficha individual donde indicará la unidad o tema que según la programación debería de estar impartiendo y por el que realmente se encuentra valorando y justificando los motivos del posible desajuste. En los casos que sean necesarios se podrán modificar los aspectos necesarios de la programación.

FÍSICA Y QUÍMICA 3º E.S.O.

1. El currículo de física y química

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria, aprobado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MEC), y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

De conformidad con el mencionado Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas Administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en Educación Secundaria Obligatoria, corresponde al Gobierno de la Región de Murcia regular la ordenación y el currículo en dicha etapa.
El Decreto 220/2015, que establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en la Región de Murcia, así lo hace para todas las asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), y en concreto para la de Física y Química. El presente documento se refiere a la programación de tercer curso de ESO de esta materia.

Componentes

El currículo de esta materia se organiza en cinco núcleos: **objetivos de etapa, metodología didáctica, contenidos, criterios de evaluación** y **estándares de aprendizaje evaluables.** A todos ellos se superpone el enfoque competencial fijado en el desarrollo de las **competencias clave** que se vinculan a los criterios de evaluación y los estándares de la materia.

CURRÍCULO	
Objetivos de etapa	Logros que los estudiantes deben alcanzar al finalizar cada etapa educativa. No están asociados a un curso ni a una materia concreta.
Metodología didáctica	Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas por el profesorado para posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos.
Contenidos	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos y a la adquisición de competencias.
Criterios de evaluación	Referentes específicos para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen los conocimientos y competencias que se quieren valorar y que el alumnado debe adquirir y desarrollar en cada materia.
Estándares de aprendizaje	Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el

	rendimiento o logro alcanzado.
Competencias	Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Concreción de los elementos transversales y valores

El **artículo 15** del **Decreto 220/2015,** que establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria, subraya la **relevancia** de los elementos transversales en la Programación. Se determina que el desarrollo de la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, y la argumentación en público, así como la educación en valores, la comunicación audiovisual y las tecnologías de la información y la comunicación, se abordan de una manera transversal a lo largo de todo el curso de Física y Química 3º ESO. La concreción de este tratamiento se encuentra en la programación de cada unidad didáctica. Sin embargo, de una manera general, establecemos las siguientes líneas de trabajo:

- Comprensión lectora: se pondrá a disposición del alumnado una selección de textos sobre los que se trabajará la comprensión mediante una batería de preguntas específica.

- Expresión oral: los debates en el aula, el trabajo por grupos y la presentación oral de resultados de las investigaciones son, entre otros, momentos a través de los cuales los alumnos deberán ir consolidando sus destrezas comunicativas.

- Expresión escrita: la elaboración de trabajos de diversa índole (informes de resultados de investigaciones, conclusiones de las prácticas de laboratorio, análisis de información extraída de páginas web, etc.) irá permitiendo que el alumno construya su portfolio personal, a través del cual no solo se podrá valorar el grado de avance del aprendizaje del alumno sino la madurez, coherencia, rigor y claridad de su exposición.

- Comunicación audiovisual y TIC: el uso de las tecnologías de la información y la comunicación estará presente en todo momento, ya que nuestra metodología didáctica incorpora un empleo exhaustivo de tales recursos, de una manera muy activa. El alumnado no solo tendrá que hacer uso de las TIC para trabajar determinados contenidos (a través de vídeos, simulaciones, interactividades…) sino que deberá emplearlas para comunicar a los demás sus aprendizajes, mediante la realización de presentaciones (individuales y en grupo), la grabación de audios (por ejemplo, resúmenes de conceptos esenciales de las unidades), etc. Será necesario prevenir a los alumnos frente a las situaciones de riesgo derivadas de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación.

- Educación en valores: el trabajo colaborativo, uno de los pilares de nuestro enfoque metodológico, permite fomentar el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad, así como la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres. En este sentido, alentaremos el rechazo de la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. En otro orden de cosas, será igualmente importante la valoración crítica de los hábitos sociales y el consumo, así como el fomento del cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

- Emprendimiento: la sociedad actual demanda personas que sepan trabajar en equipo. Los centros educativos impulsarán el uso de metodologías que promuevan el trabajo en grupo y técnicas cooperativas que fomenten el trabajo consensuado, la toma de decisiones en común, la valoración y el respeto de las opiniones de los demás. Así como la autonomía de criterio y la autoconfianza.

2. Recursos didácticos.

Decisiones metodológicas

El principio que guía nuestro proyecto didáctico es el desarrollo de la competencia científica, entendiendo "competencia" como la resultante de unos conocimientos, unas habilidades o procedimientos y una capacidad de utilizar y aplicar tales conocimientos y habilidades. Para ello, partiremos de una planificación rigurosa, siendo el papel del docente de orientador, promotor y facilitador del desarrollo competencial en el alumnado mediante el planteamiento de tareas o situaciones-problema, con un objetivo concreto, en el que el alumnado pueda **aplicar** los distintos tipos de conocimientos, destrezas, actitudes y valores adquiridos, y conseguir así estimular y potenciar su interés por la ciencia.

La metodología que vamos a poner en juego a lo largo de este curso se asienta en los siguientes principios:

- **Motivación**: al alumno hay que atraerle mediante contenidos, métodos y propuestas que estimulen su curiosidad y alimenten su afán por aprender.

- **Interacción omnidireccional** en el espacio-aula:

    - profesor-alumno: el docente establecerá una "conversación" permanente con el alumno, quien se ve interpelado a establecer conexiones con ideas previas o con otros conceptos, y ve facilitado su aprendizaje a través de un diálogo vivo y enriquecedor.

    - alumno-alumno: el trabajo colaborativo, los debates y la interacción "entre pares" son fuente de enriquecimiento y aprendizaje, e introducen una dinámica

en el aula que trasciende unas metodologías pasivas que no desarrollan las competencias.

- alumno consigo mismo: auto interrogándose y reflexionando sobre su propio aprendizaje, el alumno es consciente de su papel y lo adopta de manera activa.

- **Equilibrio entre conocimientos y procedimientos**: el conocimiento no se aprende al margen de su uso, como tampoco se adquieren destrezas en ausencia de un conocimiento de base conceptual que permite dar sentido a la acción que se lleva a cabo. Nuestra metodología conjuga el trabajo de los conocimientos con la amplitud y rigor necesarios, por un lado, con aspectos básicos para una actividad científica como las prácticas, las herramientas, la investigación y la realización y comunicación de informes.

- **Aprendizaje activo y colaborativo**: la adquisición y aplicación de conocimientos en situaciones y contextos reales es una manera óptima de fomentar la participación e implicación del alumnado en su propio aprendizaje. Una metodología activa ha de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares.

- **Importancia de la investigación**: como respuesta a las nuevas necesidades educativas, en donde adquieren relevancia los proyectos de investigación, nuestra metodología incluye una tarea de indagación o investigación por unidad didáctica.

- **Integración de las TIC** en el proceso de enseñanza-aprendizaje: nuestra metodología incorpora lo digital, ya que no podemos obviar ni el componente de motivación que aportan las TIC al alumno ni su potencial didáctico. Así, contemplamos actividades interactivas así como trabajo basado en enlaces web, vídeos, animaciones y simulaciones.

- **Atención a la diversidad**: en nuestra metodología, la clave es garantizar el avance seguro, el logro paso a paso. Evitando lagunas conceptuales, competencias insuficientemente trabajadas y, en definitiva, frustraciones por no alcanzar cada alumno, dentro de los principios de atención individualizada y educación inclusiva, todo aquello de que es capaz.

Materiales y recursos de desarrollo curricular

Con el objetivo de poner en práctica los principios metodológicos en los que creemos, hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro

planteamiento. Estos materiales son los que componen el proyecto INICIA de la editorial Oxford para Física y Química 3º ESO.

Libro del alumno INICIA – DUAL

PRESENTACIÓN

Para ofrecer una visión de conjunto de la unidad, cada apartado que la compone se presenta mediante una imagen representativa y un texto curioso que relaciona el contenido con algún aspecto de la vida cotidiana o aplicación real. Además, se incluyen cuestiones que suscitan el interés y permiten una exploración inicial de los conocimientos previos de los alumnos.

Como apartado final, se propone una tarea de investigación cuyo objetivo es que se realice según el alumno avanza a lo largo de la unidad. Esta misma tarea se presenta también en formato digital en el componente denominado *Oxford investigación*.
El código QR que aparece sobre la imagen inicial dirige a un vídeo de breve duración que facilita la introducción de la unidad de una manera atractiva para el alumno.

DESARROLLO

Se explican los contenidos esenciales y se proponen actividades graduadas en tres niveles de dificultad (baja, media, alta). Al principio de cada epígrafe de primer orden se incluye un breve texto al margen que indica las ideas básicas que el alumno necesita recordar para abordar con garantías el nuevo contenido. Finalmente, también en el lateral, hay un pequeño resumen de los contenidos tratados (*Ideas claras*). Este planteamiento tiene como objetivo garantizar el avance seguro y el aprendizaje sin lagunas.

Las cuestiones que se intercalan en algunos momentos del desarrollo expositivo de los contenidos pretenden interpelar al alumno, ayudarle a reflexionar acerca de lo que está aprendiendo y de las relaciones y aplicaciones que esos contenidos tienen con otros, dentro de la misma asignatura o incluso de otras. Se trata, en suma, de añadir una dimensión competencial al texto expositivo.

ACTIVIDADES FINALES

El desarrollo de la unidad finaliza con una amplia selección de actividades agrupadas por contenidos y graduadas en tres niveles de dificultad. Se destacan dos secciones:

- *Lee y comprende la ciencia*: el objetivo es desarrollar la comprensión lectora de los alumnos, aplicada a textos expositivos de carácter científico divulgativo.
- *Técnicas de estudio*: realización de un resumen personal (a partir de las Ideas claras de cada epígrafe), un mapa conceptual de la unidad y un glosario científico.

TÉCNICAS DE TRABAJO Y EXPERIMENTACIÓN

En esta sección se proponen métodos y procedimientos para manejar instrumentos y estudiar el entorno y los fenómenos que tienen lugar en él. Estas técnicas tienen como finalidad poner en práctica lo aprendido en la unidad.

TAREA DE INVESTIGACIÓN

La unidad se cierra con la tarea que se planteó al comienzo de la unidad. Ahora, con el alumno preparado tras haber recorrido la unidad y asimilado los contenidos necesarios, esta sección final guía la manera en que ha de resolverse la tarea y explica la forma en que han de presentarse los resultados.

Esta misma tarea de cierre de la unidad se trabaja también en formato digital en el componente denominado *Oxford investigación*.

OXFORD INVESTIGACIÓN

Tarea en formato digital para promover el aprendizaje activo a través del uso de las nuevas tecnologías. Contiene actividades, simulaciones y vídeos que ayudan a comprender mejor los contenidos y su aplicabilidad. Esta tarea gira en torno a la tarea de investigación que se propone en cada unidad.

LIBRO DUAL

El alumno dispone de un libro impreso y su versión electrónica, que incluye recursos para que los trabaje, según la planificación docente, junto con la unidad. Se puede trabajar con y sin conexión a Internet.

En las páginas impresas se ha incluido un icono que le recuerda al alumno la disponibilidad de la versión electrónica de su libro DUAL así como los recursos que incorpora: Oxford investigación, fichas de comprensión lectora, animaciones, vídeos, páginas web de interés y todas las actividades del libro interactivas.

Recursos

Estos recursos están concebidos para facilitar la dinámica de aula, para atender a la diversidad, para trabajar las competencias, para completar, ampliar o profundizar en los contenidos del curso y para evaluar. Además, están disponibles en diferentes formatos. Son los siguientes:

- Presentaciones: esquemas de contenido por unidad.
- Mapas conceptuales (uno por unidad).

- *Oxford investigación*: formato digital (html). Las tareas (una por unidad) engloban simulaciones, interactividades, búsquedas en internet y actividades de respuesta cerrada.
- Animaciones: formato digital.
- Fichas de comprensión lectora (incluyen actividades para su explotación didáctica): documentos imprimibles y formato digital.
- Prácticas de laboratorio (para hacer en el aula o en casa): documentos imprimibles.
- Simulaciones con ordenador.
- Enlaces a vídeos (incluyen actividades para su explotación didáctica): documentos imprimibles y formato digital.
- Páginas web (incluyen actividades para su explotación didáctica): documentos imprimibles y formato digital.
- Actividades interactivas (todas las de los epígrafes de contenido y las finales del libro del alumno) con traza para facilitar el seguimiento.
- Adaptación curricular: cada unidad cuenta con una versión adaptada. Disponible como documento imprimible.
- Actividades de refuerzo por unidad: documentos imprimibles y editables.
- Actividades de ampliación por unidad: documentos imprimibles y editables.
- Fichas de evaluación de competencias (estímulos y actividades): documentos imprimibles.

3. Medidas de atención a la diversidad.

Las medidas de atención a la diversidad tenderán a alcanzar los objetivos y las competencias establecidas para la Educación Secundaria Obligatoria y se regirán por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa.

En nuestra programación incluimos, para cada unidad, un conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses del alumnado.

Con independencia de medidas como los agrupamientos flexibles, los desdoblamientos de grupo, el apoyo en grupos ordinarios, la organización de la materia de manera flexible y/o la adaptación de actividades, metodología o temporalización, en cada unidad incorporamos un tratamiento sistemático de la atención de a la diversidad mediante la integración de programas de refuerzo y ampliación, así como de adaptación curricular, además de otras medidas conducentes a atender a las diferencias individuales.

Concretamente:

- Adaptación curricular: cada unidad cuenta con una versión adaptada. El aspecto es similar al del libro del alumno, para que quien necesite este material no sienta que utiliza algo radicalmente diferente que el resto de sus pares. El profesor dispone de esta versión adaptada en formato imprimible para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas.

- Actividades de refuerzo: el profesor dispone de una batería de actividades de refuerzo por unidad en formato imprimible y editable para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas. En el caso del refuerzo, estas necesidades serán típicamente las de aquellos alumnos con mayores dificultades para seguir el ritmo de aprendizaje general del aula.

- Actividades de ampliación: el profesor dispone una batería de actividades de ampliación por unidad en formato imprimible y editable para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas. En el caso de la ampliación, estas necesidades serán típicamente las de aquellos alumnos cuyas capacidades, intereses o motivaciones sean mayores que las del grupo.

- Actividades graduadas: más allá de las actividades específicamente diseñadas con el objetivo de reforzar o ampliar, todas las actividades del libro del alumno (tanto las ligadas a la consolidación inmediata de los contenidos como las actividades finales y

las que corresponden a las técnicas de trabajo y experimentación) están graduadas según un baremo que dispone de tres niveles de dificultad (baja, media, alta). De esta manera, el profesor podrá modular la asignación de actividades en función de las características individuales de los alumnos en el grupo de clase.

- Ayudas didácticas: el libro del alumno escogido (proyecto INICIA de la editorial Oxford) cuenta con una serie de recursos que facilitan la inclusión de todos los alumnos: los recordatorios de conceptos esenciales antes de abordar cada epígrafe, el resumen final de ideas claras por epígrafe, las cuestiones intercaladas en el desarrollo del texto expositivo para hacerlo más dinámico y cercano, y para facilitar la reflexión y el descubrimiento, etc.

- *Oxford investigación*: este componente digital del material didáctico permite una gran flexibilidad a la hora de usarlo. Al centrarse en contenidos esenciales, puede utilizarse como alternativa al material didáctico tradicional para que los alumnos con menor capacidad o interés se beneficien de las ventajas educativas de la tecnología y alcancen los objetivos de aprendizaje mínimos. Al mismo tiempo, esa flexibilidad permite a los alumnos más aventajados profundizar en las investigaciones e indagaciones propuestas, e ir más allá de lo que plantea la unidad para un alumno medio.

- Metodología inclusiva: como se ha explicado anteriormente, nuestra metodología didáctica tiene como uno de sus ejes principales el objetivo de no dejar a nadie atrás. Esto significa introducir en el aula una dinámica en la cual el alumno se sienta cómodo, comprometido con su proceso de aprendizaje, motivado; no descolgado, desinteresado, ajeno. El aprendizaje por tareas, activo y colaborativo por el que apostamos, así como la integración de las TIC, desempeñan un papel clave a la hora de lograr esto.

4. Procedimientos e instrumentos de evaluación.

Metodología e instrumentos para evaluar los estándares de aprendizaje

La normativa vigente señala que la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora:

- **Continua,** para garantizar la adquisición de las competencias imprescindibles, estableciendo refuerzos en cualquier momento del curso cuando el progreso de un alumno o alumna no sea el adecuado.

- **Formativa,** para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje durante un periodo o curso de manera que el profesorado pueda adecuar las estrategias de enseñanza y las actividades didácticas con el fin de mejorar el aprendizaje de cada alumno.

- **Integradora**, para la consecución de los objetivos y competencias correspondientes, teniendo en cuenta todas las asignaturas, sin impedir la realización de la evaluación manera diferenciada: la evaluación de cada asignatura se realiza teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de cada una de ellas.

Además, la LOMCE manifiesta que se realizarán evaluaciones externas de fin de etapa con **carácter formativo** y **de diagnóstico**, siendo estas homologables a las que se realizan en el ámbito internacional (en especial a las de la OCDE) y centradas en el nivel de adquisición de las **competencias**.

Estas se definen como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Junto con las competencias, se establecen otros elementos del currículo fundamentales para la evaluación. Se trata de los siguientes:

- Los **criterios de evaluación** son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.

- Los **estándares** son las especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los **resultados de aprendizaje,** y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir a facilitar la construcción de pruebas estandarizadas y comparables.

Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de la materia serán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

Temporalización

A lo largo de cada curso escolar se realizarán, al menos, tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre, sin contar la evaluación inicial. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no

sea el adecuado, el profesorado adoptará las oportunas medidas de refuerzo educativo y, en su caso, de adaptación curricular que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes básicos para continuar el proceso educativo.

El alumnado podrá realizar en el mes de septiembre una prueba extraordinaria de aquellas materias que no haya superado en la evaluación final ordinaria de junio.

Metodología e instrumentos

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que se basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos.

En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, las simulaciones o mediante la elaboración de portfolios.

Junto con estos instrumentos, utilizamos también pruebas administradas colectivamente, que constituyen el procedimiento habitual de las evaluaciones nacionales e internacionales que vienen realizándose sobre el rendimiento del alumnado.
Para llevar a cabo esta evaluación se emplean pruebas en las que se combinan diferentes formatos de ítems:

- Preguntas de **respuesta cerrada,** bajo el formato de elección múltiple, en las que solo una opción es correcta y las restantes se consideran erróneas.
- Preguntas de **respuesta semiconstruida,** que incluyen varias preguntas de respuesta cerrada dicotómicas o solicitan al alumnado que complete frases o que relacione diferentes términos o elementos.
- Preguntas de **respuesta construida** que exigen el desarrollo de procedimientos y la obtención de resultados. Este tipo de cuestiones contempla la necesidad de alcanzar

un resultado único, aunque podría expresarse de distintas formas y describirse diferentes caminos para llegar al mismo. Tanto el procedimiento como el resultado han de ser valorados, para lo que hay que establecer diferentes niveles de ejecución en la respuesta en función del grado de desarrollo competencial evidenciado.

- Preguntas de **respuesta abierta** que admiten respuestas diversas, las cuales, aun siendo correctas, pueden diferir de unos alumnos a otros.

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

- Pruebas de diagnóstico inicial de curso: una prueba de nivel, a realizar dentro de la primera quincena del curso, que permita el diagnóstico de necesidades de atención individual.
- Pruebas de evaluación.
- Actividades del libro del alumno.
- Actividades de comprensión lectora.
- Prácticas de laboratorio.
- Actividades del aula virtual.
- Actividades para trabajar vídeos y páginas web.
- Tareas de investigación.
- Pruebas por competencias.

Aplicación de la evaluación

Según el momento del curso en que nos encontremos o el objetivo que persigamos, las herramientas de evaluación se aplican de la manera siguiente:

APLICACIÓN	HERRAMIENTA	OBSERVACIONES
Evaluación inicial o de diagnóstico	• Prueba inicial de curso • Actividades/preguntas al inicio de cada uni en el Libro del alumno, para la exploración conocimientos previos	
Evaluación de estándares	• Pruebas de evaluación por unidad.	Las actividades del libro, los instrumen que forman parte del portafolio del

aprendizaje	• Actividades del Libro del alumno. • Portfolio: o Fichas de comprensión lectora (actividades) por unidad. o Prácticas de laboratorio (con activida por unidad. o Simulaciones con ordenador (con actividades) por unidad. o Vídeos (con actividades) por unidad. o Páginas web (con actividades) por unida o Tarea de investigación: una tarea por uni • Prueba de competencias por unidad.	alumno y las tareas de investigación disponen de rúbrica de evaluación y es asociados a los estándares de aprendiza
Evaluación del trabajo cooperativo	• Tarea de investigación: una tarea por unidad • Técnicas de trabajo y experimentación.	
Autoevaluación	• Actividades del Libro del alumno digitaliza lo que permite la autocorrección automática las actividades de respuesta cerrada. • Oxford investigación: incluye actividades autoevaluación.	

Las rúbricas

Las rúbricas por unidad **ponen en relación los estándares** de aprendizaje **con las herramientas** utilizadas **para evaluarlos,** y despliegan un abanico de **niveles de desempeño** para la valoración por parte del profesor. Se convierten así en un instrumento eficaz para llevar a cabo un proceso rico y transparente, en el que evaluador y evaluados tengan unos referentes claros a la hora de saber lo que se espera de ellos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Procedimientos para evaluar el proceso de enseñanza y la práctica docente e indicadores de logro

Desarrollaremos la **evaluación de la enseñanza** y de sus componentes conforme a **estrategias** que nos permitan obtener **información significativa y continua** para formular juicios y tomar decisiones que favorezcan la **mejora de calidad** de la enseñanza.

Con el objetivo de garantizar la **objetividad** de la evaluación, seleccionaremos procedimientos, técnicas e **instrumentos** de acuerdo a los siguientes **requisitos**:

- **Variedad**, de modo que permitan contrastar datos de evaluación obtenidos a través de distintos instrumentos.
- **Concreción** sobre lo que se pretende, sin introducir variables que distorsionen los datos que se obtengan con su aplicación.

- **Flexibilidad y versatilidad**, serán aplicables en distintos contextos y situaciones.
- **Participación,** el consenso en todos estos aspectos básicos marcará la estrategia evaluadora del equipo docente.

Emplearemos la **triangulación** para obtener información del proceso de enseñanza mediante **diversidad** de **fuentes** (distintas personas, documentos y materiales), de **métodos** (pluralidad de instrumentos y técnicas), de **evaluadores** (atribuir a diferentes personas el proceso de recogida de información, para reducir la subjetividad), de **tiempos** (variedad de momentos), y de **espacios**. Emplearemos para ello las siguientes técnicas:

- ***Observación:*** directa (proceso de aprendizaje de los alumnos) e indirecta (análisis de contenido de la programación didáctica).
- ***Entrevista***: nos permitirá obtener información sobre la opinión, actitudes, problemas, motivaciones etc. de los alumnos y de sus familias. Su empleo adecuado exige sistematización: definición de sus objetivos, la delimitación de la información que se piensa obtener y el registro de los datos esenciales que se han obtenido.
- ***Cuestionarios: c***omplementan la información obtenida a través de la observación sistemática y entrevistas periódicas. Resulta de utilidad la evaluación que realizan los alumnos sobre algunos elementos de la programación: qué iniciativas metodológicas han sido más de su agrado, con qué formula de evaluación se sienten más cómodos, etc.

Las técnicas/procedimientos para la evaluación necesitan instrumentos específicos que garanticen la sistematicidad y rigor necesarios en el proceso de evaluación. Hacen posible el registro de los datos de la evaluación continua y sistemática y se convierten, así, en el instrumento preciso y ágil que garantiza la viabilidad de los principios de la evaluación a los que hemos aludido. Emplearemos los siguientes:

- ***Listas de control:*** en ellas aparecerá si se han alcanzado o no cada uno de los aspectos evaluados. Son muy adecuadas para valorar los procesos de enseñanza, en particular en la evaluación de aspectos de planificación, materiales…

- ***Escalas de estimación:*** las más utilizadas son las tablas de doble entrada que recogen los aspectos a evaluar y una escala para valorar el logro de cada uno de ellos. Esta escala puede reflejar referentes cualitativos (siempre, frecuentemente, a veces, nunca), o constituir una escala numérica; etc. Son de gran utilidad para reflejar las competencias profesionales del profesorado plasmadas en indicadores para cada tipo de competencia.

En la evaluación de los procesos de enseñanza y de nuestra **práctica docente** tendremos en cuenta la estimación, tanto **aspectos** relacionados con el propio **documento** de **programación** (adecuación de sus elementos al contexto, identificación de todos los

elementos, …), como los relacionados con su **aplicación** (actividades desarrolladas, respuesta a los intereses de los alumnos, selección de materiales, referentes de calidad en recursos didácticos, etc.).

Para ganar en sistematicidad y rigor llevaremos a cabo el **seguimiento y valoración** de nuestro trabajo apoyándonos en los siguientes **indicadores de logro**:

- Identifica en la programación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje adaptados a las características del grupo de alumnos a los que va dirigida la programación.

- Describe las medidas para atender tanto a los alumnos con ritmo más lento de aprendizaje como a los que presentan un ritmo más rápido.

- Emplea materiales variados en cuanto a soporte (impreso, audiovisual, informático) y en cuanto a tipo de texto (continuo, discontinuo).

- Emplea materiales "auténticos" para favorecer el desarrollo de las competencias clave y la transferencia de los aprendizajes del entorno escolar al sociofamiliar y profesional.

- Estimula tanto el pensamiento lógico (vertical) como el pensamiento creativo (lateral).

- Fomenta, a través de su propia conducta y sus propuestas de experiencias de enseñanza-aprendizaje, la educación en valores.

- Favorece la participación activa del alumno, para estimular la implicación en la construcción de sus propios aprendizajes.

- Enfrenta al alumno a la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana que exigen aplicar de forma conjunta los conocimientos adquiridos.

- Establece cauces de cooperación efectiva con las familias para el desarrollo de la educación en valores y en el establecimiento de pautas de lectura, estudio y esfuerzo en casa, condiciones para favorecer la iniciativa y autonomía personal.

- Propone actividades que estimulen las distintas fases del proceso la construcción de los contenidos (identificación de conocimientos previos, presentación, desarrollo, profundización, síntesis).

- Da respuesta a los distintos tipos de intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.

- Orienta las actividades al desarrollo de capacidades y competencias, teniendo en cuenta que los contenidos no son el eje exclusivo de las tareas de planificación, sino un elemento más del proceso.

- Estimula la propia actividad constructiva del alumno, superando el énfasis en la actividad del profesor y su protagonismo.

Asimismo, velaremos por el **ajuste y calidad** de nuestra **programación** a través del seguimiento de los siguientes **indicadores:**

a) Reconocimiento y respeto por las disposiciones legales que determinan sus principios y elementos básicos.

b) Adecuación de la secuencia y distribución temporal de las unidades didácticas y, en ellas, de los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

c) Validez de los perfiles competenciales y de su integración con los contenidos de la materia.

d) Evaluación del tratamiento de los temas transversales.

e) Pertinencia de las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares aplicadas.

f) Valoración de las estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes del alumnado.

g) Pertinencia de los criterios de calificación.

h) Evaluación de los procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza.

i) Idoneidad de los materiales y recursos didácticos utilizados.

j) Adecuación de las actividades extraescolares y complementarias programadas.

k) Detección de los aspectos mejorables e indicación de los ajustes que se realizarán en consecuencia

La evaluación del proceso de enseñanza tendrá **un carácter formativo**, orientado **a facilitar** la toma de **decisiones** para introducir las modificaciones oportunas que nos permitan la **mejora del proceso de manera continua**.

Con ello pretendemos una evaluación que contribuya a garantizar la calidad y eficacia del proceso educativo. Todos estos logros y dificultades encontrados serán recogidos en la Memoria Final de curso, junto con las correspondientes Propuestas de Mejora de cara a que cada curso escolar, la práctica docente aumente su nivel de calidad.

5. Objetivos, contenidos y competencias clave

Objetivos

El currículo de Física y Química en 3º ESO viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, establecidos en el art. 11 del **Real Decreto 1105/2014,** que han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin. Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

- Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

- Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

- Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

- Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, textos y mensajes complejos.

A su vez, nuestra programación didáctica concreta los siguientes **objetivos específicos** para la materia:

- Comprender y utilizar los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y Química para interpretar los fenómenos naturales, así como analizar y valorar las repercusiones para la calidad de vida y el progreso de los pueblos de los desarrollos científicos y sus aplicaciones.

- Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias afines con la investigación científica tales como la propuesta de preguntas, el registro de datos y observaciones, la búsqueda de soluciones mediante el contraste de pareceres y la formulación de hipótesis, el diseño y realización de las pruebas experimentales y el análisis y repercusión de los resultados para construir un conocimiento más significativo y coherente.

- Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad: manejo de las unidades del Sistema Internacional, interpretación y elaboración de diagramas, gráficas o tablas, resolución de expresiones matemáticas sencillas así como trasmitir adecuadamente a otros los conocimientos, hallazgos y procesos científicos.

- Obtener, con autonomía creciente, información sobre temas científicos, utilizando diversas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, seleccionarla, sintetizarla y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y redactar trabajos sobre temas científicos.

- Adoptar actitudes que suelen asociarse al trabajo científico, tales como el desarrollo del juicio crítico, la necesidad de verificación de los hechos, la apertura ante nuevas ideas, el respeto por las opiniones ajenas, la disposición para trabajar en equipo, para analizar en pequeño grupo cuestiones científicas o tecnológicas y tomar de manera consensuada decisiones basadas en pruebas y argumentos.

- Desarrollar el sentido de la responsabilidad individual mediante la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia en relación a la promoción de la salud personal y comunitaria y así adoptar una actitud adecuada para lograr un estilo de vida física y mentalmente saludable en un entorno natural y social.

- Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Física y de la Química para satisfacer las necesidades humanas y para participar responsablemente como ciudadanos y ciudadanas en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales y avanzar hacia un futuro sostenible y la conservación del medio ambiente.

- Reconocer el carácter de la Física y de la Química como actividad en permanente proceso de construcción así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y así dejar atrás los estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos, especialmente las mujeres, en otras etapas de la historia.

Contenidos

La enseñanza de la Física y la Química juega un papel central en el desarrollo intelectual del alumnado, y comparte con el resto de las disciplinas la responsabilidad de promover en él la **adquisición de las competencias** necesarias para que pueda integrarse en la sociedad de forma activa. Como disciplina científica, tiene el compromiso añadido de dotar al alumnado de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la **capacidad científica, tecnológica e innovadora** de la propia sociedad. Para que estas expectativas se concreten, la enseñanza de esta materia debe incentivar un **aprendizaje contextualizado** que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico; que establezca la **relación entre ciencia, tecnología y sociedad**; que potencie la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, así como la de **resolver problemas** con precisión y rigor.

En el primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria se deben afianzar y ampliar los conocimientos que han sido adquiridos por los alumnos y alumnas en la etapa de Educación Primaria. El enfoque con el que se busca introducir los distintos conceptos ha de ser fundamentalmente fenomenológico; de este modo, la materia se presenta como la

explicación lógica de todo aquello a lo que el alumnado está acostumbrado y conoce. Es importante señalar que en este ciclo la materia de Física y Química puede tener carácter terminal, por lo que su objetivo prioritario ha de ser el de contribuir a la cimentación de una cultura científica básica.

El primer bloque de contenidos, común a todos los niveles, está dedicado a desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico, partiendo de la observación y experimentación como base del conocimiento. Los contenidos propios del bloque se desarrollan de forma transversal a lo largo del curso, utilizando la elaboración de hipótesis y la toma de datos como pasos imprescindibles para la resolución de cualquier tipo de problema. Se han de desarrollar destrezas en el manejo del aparato científico, pues el trabajo experimental es una de las piedras angulares de la Física y la Química. Se trabaja, asimismo, la presentación de los resultados obtenidos mediante gráficos y tablas, la extracción de conclusiones y su confrontación con fuentes bibliográficas.

En la ESO, la materia y sus cambios se tratan en los bloques segundo y tercero, respectivamente, abordando los distintos aspectos de forma secuencial. En el primer ciclo se realiza una progresión de lo macroscópico a lo microscópico. El enfoque macroscópico permite introducir el concepto de materia a partir de la experimentación directa, mediante ejemplos y situaciones cotidianas, mientras que se busca un enfoque descriptivo para el estudio microscópico. En el segundo ciclo se introduce secuencialmente el concepto moderno del átomo, el enlace químico y la nomenclatura de los compuestos químicos, así como el concepto de mol y el cálculo estequiométrico; asimismo, se inicia una aproximación a la química orgánica incluyendo una descripción de los grupos funcionales presentes en las biomoléculas. La distinción entre los enfoques fenomenológico y formal se vuelve a presentar claramente en el estudio de la Física, que abarca tanto el movimiento y las fuerzas como la energía, bloques cuarto y quinto respectivamente. En el primer ciclo, el concepto de fuerza se introduce empíricamente, a través de la observación, y el movimiento se deduce por su relación con la presencia o ausencia de fuerzas. En el segundo ciclo, el estudio de la Física, organizado atendiendo a los mismos bloques anteriores, introduce sin embargo de forma progresiva la estructura formal de esta materia.

Dicho todo lo anterior, la **concreción curricular** del área para el tercer curso se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que se organizan y secuencian **en unidades didácticas**, tal y como puede verse más adelante en el presente documento.

Competencias

Las competencias deben estar integradas en el currículo de Física y Química. Para que tal **integración** se produzca de manera efectiva y la adquisición de las mismas sea eficaz, la programación incluye el diseño de actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumno avanzar hacia los resultados definidos.

Por su parte, los criterios de evaluación sirven de referencia para valorar lo que el

alumnado sabe y sabe hacer. Estos se desglosan en estándares de aprendizaje evaluables. Para valorar el desarrollo competencial del alumnado, serán tales estándares de aprendizaje evaluables los que, al ponerse en relación con las competencias, permitirán graduar el rendimiento o desempeño alcanzado en cada una de ellas, tal como refleja la programación de las unidades didácticas (más adelante en este documento).

En nuestra sociedad, cada ciudadano y ciudadana requiere una amplia gama de competencias para adaptarse de modo flexible a un mundo que está cambiando rápidamente y que muestra múltiples interconexiones. La educación y la formación posibilitan que el alumnado adquiera las competencias necesarias para poder adaptarse de manera flexible a dichos cambios. La materia de Física y Química va a contribuir al desarrollo de las competencias del currículo, necesarias para la realización y desarrollo personal y el desempeño de una ciudadanía activa.

La materia contribuye de forma sustancial a la **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

La adquisición por parte del alumnado de la teoría de la Física y de la Química está estrechamente relacionada con la competencia matemática. La manipulación de expresiones algebraicas, el análisis de gráficos, la realización de cálculos, los cambios de unidades y las representaciones matemáticas tienen cabida en esa parte de la Física y de la Química que constituye el núcleo de la materia y que se concreta en las teorías y modelos de ambas disciplinas.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él.

Desde esta materia se contribuye a capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos y para que sean capaces de participar en la conservación, protección y mejora del medio natural y social. Destrezas como la utilización de datos, conceptos y hechos, el diseño y montaje de experimentos, la contrastación de teorías o hipótesis, el análisis de resultados para llegar a conclusiones y la toma de decisiones basadas en pruebas y argumentos contribuyen al desarrollo competencial en ciencia y tecnología.

Respecto a la competencia en **comunicación lingüística,** la materia contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

La comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado la competencia **aprender a aprender.** Su habilidad para iniciar, organizar y distribuir tareas, y la perseverancia en el aprendizaje son estrategias científicas útiles para su formación a lo largo de la vida. La historia muestra que el avance de la ciencia y su

contribución a la mejora de las condiciones de vida ha sido posible gracias a actitudes que están relacionadas con esta competencia, tales como la responsabilidad, la perseverancia, la motivación, el gusto por aprender y la consideración del error como fuente de aprendizaje.
En cuanto a la **competencia digital,** tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán una herramienta eficaz para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y presentar trabajos.

El **sentido de iniciativa y espíritu emprendedor,** se identifica con la capacidad de transformar las ideas en actos. La conexión más evidente entre esta capacidad y la materia Física y Química es a través de la realización de proyectos científicos, que en esta etapa tienen que estar adaptados a la madurez del alumnado. En torno a la realización de un proyecto se vertebran aspectos tales como la capacidad proactiva para la gestión, la capacidad creadora y de innovación, la autonomía y el esfuerzo con el fin de alcanzar el objetivo previsto. El proyecto científico suministra al alumnado una serie de vivencias capaces de suscitar en el mismo el desarrollo de sus aptitudes y habilidades y es la unidad educativa de trabajo más compleja y con mayor poder integrador.

Asimismo, contribuye al desarrollo de las **competencias sociales y cívicas** en la medida en que resolver conflictos pacíficamente, contribuir a construir un futuro sostenible, la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad, están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones. Por otra parte, el conocimiento de las revoluciones científicas contribuye a entender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

Por último, la competencia de **conciencia y expresiones culturales** no recibe un tratamiento específico en esta materia, pero se entiende que en un trabajo por competencias se desarrollan capacidades de carácter general que pueden ser transferidas a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico y el desarrollo de la capacidad de expresar las propias ideas son fácilmente transferibles a otros campos, como el artístico y cultural, permitiendo reconocer y valorar otras formas de expresión, así como sus mutuas implicaciones.

6. Programación de las unidades didácticas, perfil competencial e instrumentos para su evaluación

La materia y sus cambios

Unidad 1. El método científico.

Unidad 2. El átomo.
Unidad 3. Los elementos químicos.
Unidad 4. Los compuestos químicos.
Unidad 5. Las reacciones químicas.
Anexo: Formulación de química inorgánica.

Fuerzas y movimiento

Unidad 6. Fuerzas y sus efectos.
Unidad 7. Gravitación y rozamiento.

Energía
Unidad 8. La energía.
.

Nota sobre los estándares: se identifican mediante el bloque y número que le corresponde del Decreto 220/2015 de 2 de septiembre de 2015. Los que aparecen en negrita son los que el departamento ha determinado como básicos. Los que aparecen sin identificación numérica y en rojo no corresponden a estándares oficiales.

B1: La actividad científica.
B2: La materia.
B3: Los cambios.
B4: El movimiento y las fuerzas.
B5: Energía.

Unidad 1: EL MÉTODO CIENTÍFICO

Objetivos

- Reconocer e identificar las etapas que componen el método científico.
- Formular hipótesis para explicar fenómenos cotidianos.
- Distinguir entre ley, teoría y modelo científico.
- Registrar observaciones, datos y resultados utilizando esquemas, gráficos, tablas y expresiones matemáticas.
- Establecer relaciones entre magnitudes y unidades utilizando el SI.
- Expresar resultados numéricos utilizando la notación científica.
- Relacionar algunos instrumentos de medida con la magnitud fundamental que miden.
- Valorar la investigación científica como generadora de nuevas ideas y descubrimientos.
- Apreciar la importancia de la ciencia en el desarrollo de la sociedad.
- Realizar una tarea de investigación sobre las normas de seguridad en un laboratorio.
- Realizar una tarea de investigación.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
El método científico: sus etapas.	1. Reconocer e identificar las características del método científico	**B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.**	1-5, 8, 15, 33, 34 AF: 1-4, 10, 12-14	CCL CMCCT CAA
		B1-1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas.	6, 7, 9-14 AF: 5-11	CCL CMCCT CAA
La medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades. Notación científica.	2. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes.	**B1-3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el SI y la notación científica para expresar los resultados.**	16-23 AF: 15-26	CCL CMCCT CAA

Los instrumentos de medida	3. Reconocer los materiales e instrumentos básicos presentes en el laboratorio de Física y Química.	**B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias.**	24-32 AF: 9, 11, 27-35	CMCCT CAA
Estructura de un informe científico El proyecto de investigación	4. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad.	B1-2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.	AF: 36-38 LyCC	CMCCT CD
	5. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.	B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de investigación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	33 LyCC	CCL CMCCT CD CAA CSIEE
		B1-5.2 Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.		
Medida de la densidad de un sólido irregular Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación El trabajo en el laboratorio. La seguridad en los laboratorios de Física y Química	6. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.	TTyE TI	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC
		B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.		
		B1-6.1. Realiza un trabajo de investigación sobre la seguridad en los laboratorios de Física y Química, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.	TI	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC
		B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.		

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TtyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de cuatro sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- La actividad científica.
- La medida.
- Los instrumentos de medida.
- Estructura de un informe científico

Programación de la adaptación curricular

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación**	**Competencias clave**
El método científico: sus etapas.	1. Reconocer e identificar las características del método científico	**B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.** **B1-1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y**	1-1, 1-2, 1-3	CCL CMCCT CAA

		escrita utilizando esquemas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas.		
La medida La medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades. Notación científica. Los instrumentos de medida	2. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes. 3. Reconocer los materiales e instrumentos básicos presentes en el laboratorio de Física y Química.	**B1-3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el SI y la notación científica para expresar los resultados.** **B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias.**	2-1, 2-2, 3-1, 3-2	CCL CMCCT CAA
Estructura de un informe científico	4. Valorar la investigación científica y su impacto en la industria y en el desarrollo de la sociedad. 5. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación	B1-2.1. Relaciona la investigación científica con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana. B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de investigación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad. B1-5.2 Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.	Lee y comprende la ciencia Técnicas de Trabajo y Experimentación Tarea de Investigación	CCL CMCCT CD
Medida de la densidad de un sólido irregular Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación El trabajo en el laboratorio. La seguridad en los laboratorios de Física y Química	6. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad. **B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.** **B1-6.1. Realiza un trabajo de investigación sobre la seguridad en los laboratorios de Física y Química, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de**	Técnicas de trabajo y experimentación Tarea de investigación	CL CMCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

		conclusiones. **B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo**.		

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos cotidianos utilizando teorías y modelos científicos.	1-5, 8, 15, 33, 34 AF: 1-4, 10, 12-14	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa, y los comunica de forma oral y escrita utilizando esquemas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas.	6, 7, 9-14 AF: 5-11	Recopila y expone de manera adecuada los datos y resultados, con orden y rigor y en variedad de modalidades.	Recopila y expone los datos y resultados, aunque con cierto desorden o escasa versatilidad.	Recopila y expone los datos y resultados, aunque de modo incompleto y desordenado.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-3.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el SI y la notación científica para expresar los resultados.	16-23 AF: 15-26	Argumenta de manera adecuada las relaciones y las expresa sin errores.	Argumenta de manera adecuada las relaciones, cometiendo algunos errores en su expresión.	Argumenta de manera incompleta las relaciones y comete errores al expresarlas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce su forma de utilización para la realización de experiencias.	24-32 AF: 9, 11, 27-35	Expone o realiza con claridad el proceso, identificando todos los elementos importantes.	Expone el proceso de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Expone el proceso con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-2.1. Relaciona la investigación científica	AF: 36-38	Argumenta de manera adecuada	Argumenta de manera	Presenta errores en la	Responde de manera	

con las aplicaciones tecnológicas en la vida cotidiana.		las relaciones, identificando multitud de aplicaciones.	incompleta las relaciones, identificando bastantes aplicaciones.	argumentación. No es capaz de identificar muchas aplicaciones.	totalmente errónea o no responde.	
B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de investigación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	33 LyCC	Asimila adecuadamente la información y la transmite con sus propias palabras de forma clara y rigurosa.	Asimila parcialmente la información. Expone las conclusiones de manera algo incompleta.	Asimila pocas de las ideas fundamentales o no las asimila adecuadamente ni las transmite con propiedad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-5.2 Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.	TI	Filtra, prioriza y resume con criterio las fuentes de información.	Gestiona con dificultad las fuentes de información.	No es capaz de gestionar adecuadamente la información.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.	TTyE	Completa correctamente la tabla de análisis de resultados y resuelve bien todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con algún fallo leve y resuelve bien casi todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con bastantes fallos y resuelve mal la mayoría de actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.	TTyE TI	Elige correctamente el material necesario para su investigación, mostrando conocimiento y respeto por las normas de seguridad en el laboratorio.	Elige el material necesario para su investigación, con algunos errores, mostrando conocimiento parcial de las normas de seguridad en el laboratorio.	Elige erróneamente en la mayoría de los casos el material necesario para su investigación, mostrando desconocimiento de las normas de seguridad en el laboratorio.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B1-6.1. Realiza un trabajo de investigación sobre la seguridad en los laboratorios de Física y Química, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y para presentar las conclusiones.	TI	Gestiona con criterio las fuentes de información y presenta conclusiones claras y ordenadas en los formatos adecuados.	Gestiona con dificultad las fuentes de información y presenta las conclusiones con poca claridad y orden.	No es capaz de gestionar la información ni de presentar las conclusiones adecuadamente.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA

Unidad 2: EL ÁTOMO

Objetivos

- Explicar la relación que existe entre las cargas eléctricas y la constitución de la materia.
- Describir las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo.
- Interpretar los modelos atómicos para comprender la estructura íntima de la materia.
- Identificar los átomos mediante sus números atómico y másico.
- Distribuir los electrones en los átomos.
- Explicar el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente.
- Analizar la utilidad científica y tecnológica de los isótopos radiactivos y la problemática que comporta su almacenamiento.
- Realizar una tarea de investigación sobre los descubrimientos científicos relacionados con los átomos.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación (actividades del LA)**	**Competencias clave**
La materia está formada por átomos	1. Reconocer la naturaleza corpuscular de la materia.	Distingue entre elemento y compuesto y entre sustancia pura y mezcla.	1, 2, 3, 4, 5 y 6 AF: 1 y 2	CCL CMCCT
La naturaleza eléctrica de la materia	2. Interpretar los fenómenos electrostáticos cotidianos.	Establece la relación entre la magnitud carga eléctrica y su unidad el culombio.	8, 10 y 11 AF: 9 y 10	CMCCT
		B2-1.2. Describe las características de las partículas subatómicas con carga eléctrica: electrón y protón.	7, 8, 9, 10 y 11 AF: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12	CCL CMCCT CAA
Los primeros modelos atómicos	3. Reconocer e identificar las características del método científico. 4. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y	**B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos de nuestro entorno utilizando teorías y modelos científicos.**	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 AF: 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23 y 24	CCL CMCCT CAA
		B2-1.2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo.	17, 22, 23, 25. AF: 17, 22, 23, 24, 25, 26 y 27	CCL CMCCT CAA
		B2-4.1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo	AF: 26 y 27	CMCCT CAA

	comprensión de la estructura interna de la materia.	**correspondiente.**		
¿Cómo se identifican los átomos?	4. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y comprensión de la estructura interna de la materia.	**B2-1.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el número másico, utilizando el modelo planetario.**	23 y 24 AF: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35	CCL CMCCT CSIEE
		B2-1.3. Relaciona la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico y el número másico y determina el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	23 y 24 AF: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35	
		B2-2.1. Explica en qué consiste un isótopo.	23 y 24 AF: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35	
Los nuevos modelos atómicos	4. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y comprensión de la estructura interna de la materia.	Reconoce que los electrones están distribuidos en niveles y subniveles de energía.	25, 26 y 27 AF: 36, 37, 38 y 39	CCL CMCCT CAA
Cómo dibujar átomos	4. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y comprensión de la estructura interna de la materia	Dibuja átomos localizando correctamente las partículas subatómicas. Describe la configuración electrónica básica de los 20 primeros elementos de la tabla periódica.	28 AF: 40, 41, 42, 43 y 44 28 AF: 40, 41, 42, 43 y 44	CCL CMCCT CSIEE
La radiactividad Isótopos	5. Analizar la utilidad científica y tecnológica de los isótopos radiactivos. 6. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.	**B2-2.1. Explica en qué consiste un isótopo radiactivo y comenta sus aplicaciones, la problemática de los residuos originados y las soluciones para la gestión de los mismos.** Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica relacionado con la radiactividad y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	29, 30, 31, 32 y 33 AF: 45 y 46 LyCC TI	CCL CMCCT CD CSC CSIEE
Los espectros atómicos	7. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se	Realiza un trabajo de experimentación sobre los espectros atómicos aplicando el método científico.	TTyE	CCL CMCCT CDC CAA

La teoría atómica en una línea del tiempo	ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización. Realiza un trabajo de investigación sobre la evolución de la teoría atómica, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones. **B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.**	TI	CSC CSIEE CCEC

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- La materia está formada por átomos.
- Los fenómenos de electrización.

- La carga eléctrica.
- Las partículas subatómicas: electrones, protones y neutrones.
- El modelo del átomo planetario de Rutherford.
- El tamaño del átomo.
- ¿Qué es un ion?
- ¿Cómo se identifican los átomos? El número másico.
- ¿Cómo se identifican los átomos? El número atómico.
- ¿Qué es un isótopo?
- ¿Qué es un isótopo radiactivo o radioisótopo?

Programación de la adaptación curricular

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación**	**Competencias clave**
La materia está formada por átomos	1. Reconocer la naturaleza corpuscular de la materia.	Distingue entre elemento y compuesto y entre sustancia pura y mezcla.	1.1, 1.2, 1.3, 1.4	CCL CMCCT
Los fenómenos de electrización La carga eléctrica Las partículas subatómicas: electrones, protones y neutrones	2. Interpretar los fenómenos electrostáticos cotidianos.	Describe las características de las partículas subatómicas con carga eléctrica: electrón y protón. **B2-1. 2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas**.	2.1, 2.2, 2.3, 2.4 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6	CCL CMCCT CAA
Los primeros modelos atómicos El tamaño de los átomos. ¿Qué es un ion?	3. Reconocer e identificar las características del método científico. 4. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y comprensión de la estructura interna de la materia.	**B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos de nuestro entorno utilizando teorías y modelos científicos.**		CCL CMCCT CAA
		B2-1. 2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo.	5.1, 5.2, 5.3, 5.4 6.1, 6.2, 6.3	CCL CMCCT CAA
		B2-4.1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente.	7.1, 7.2	CMCCT CAA
¿Cómo se identifican los átomos? ¿Qué es un	4. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas	**B2-1.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el número másico, utilizando el modelo planetario.**	8.1, 8.2, 8.3, 8.4	CCL CMCCT CSIEE

isótopo?	teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y comprensión de la estructura interna de la materia.	**B2-1.3. Relaciona la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico y el número másico y determina el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.**	9.1, 9.2, 9.3	
		B2-2.1. Explica en qué consiste un isótopo.	10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5	
¿Qué es un isótopo radiactivo o radioisótopo?	5. Analizar la utilidad científica y tecnológica de los isótopos radiactivos. 6. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.	**B2-2.1. Explica en qué consiste un isótopo radiactivo y comenta sus aplicaciones, la problemática de los residuos originados y las soluciones para la gestión de los mismos.** Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica relacionado con la radiactividad y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	11.1, 11.2 LyCC Tarea de investigación	CCL CMCCT CD CSC CSIEE
Los espectros atómicos La teoría atómica en una línea del tiempo	7. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Realiza un trabajo de experimentación sobre los espectros atómicos aplicando el método científico. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización. Realiza un trabajo de investigación sobre la evolución de la teoría atómica, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones. **B1-6.2 Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.**	TI TI	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Distingue entre elemento y compuesto y entre sustancia pura y mezcla.	1, 2, 3, 4, 5 y 6 AF: 1 y 2	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida,	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		elementos importantes y sus relaciones.	identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	elementos importantes y sus relaciones.		
Establece la relación entre la magnitud carga eléctrica y su unidad el culombio.	8, 10 y 11 AF: 9 y 10	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-1.2. Describe las características de las partículas subatómicas con carga eléctrica: electrón y protón.	7, 8, 9, 10 y 11 AF: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-1.1. Formula hipótesis para explicar fenómenos de nuestro entorno utilizando teorías y modelos científicos.	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 AF: 13, 14, 18, 19, 20, 21, 23 y 24	Expone adecuadamente las hipótesis, utilizando ejemplos válidos en todos los casos.	Expone las hipótesis de manera algo incompleta, aunque válida, utilizando ejemplos válidos en la mayoría de los casos.	Expone las hipótesis con errores, con utilización escasa o nula de ejemplos válidos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-1. 2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo.	17, 22, 23, 25. AF: 17, 22, 23, 24, 25, 26 y 27	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-4.1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente.	AF: 26 y 27	Expone con claridad el proceso, identificando todos los elementos importantes.	Expone el proceso de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Expone el proceso con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-1.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el	23 y 24	Resuelve correctamente	Resuelve correctamente la mayoría de las	Resuelve las actividades pero tiene fallos en	Responde de manera totalmente	

número másico, utilizando el modelo planetario.	AF: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35	todas las actividades.	actividades, con fallos en algunas de ellas.	bastantes de ellas.	errónea o no responde.	
B2-1.3. Relaciona la notación $^{A}_{Z}X$ con el número atómico y el número másico y determina el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.	23 y 24 AF: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B22.1. Explica en qué consiste un isótopo.	23 y 24 AF: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35	Expone con claridad el concepto, aportando bastantes ejemplos válidos.	Expone el concepto de manera algo incompleta, aportando algunos pocos ejemplos válidos.	Explica el concepto con errores, con aportación escasa o nula de ejemplos válidos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Reconoce que los electrones están distribuidos en niveles y subniveles de energía.	25, 26 y 27 AF: 36, 37, 38 y 39	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Dibuja átomos localizando correctamente las partículas subatómicas.	28 AF: 40, 41, 42, 43 y 44	Realiza de manera adecuada los dibujos, ubicando correctamente todos los elementos.	Realiza los dibujos de manera algo incompleta, aunque válida, ubicando correctamente bastantes de los elementos.	Realiza los dibujos con errores, ubicando correctamente pocos de los elementos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Describe la configuración electrónica básica de los 20 primeros elementos de la tabla periódica.	28 AF: 40, 41, 42, 43 y 44	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-2.1. Explica en qué consiste un isótopo radiactivo y comenta sus aplicaciones, la problemática de los residuos originados y las soluciones para la gestión de los mismos.	29, 30, 31, 32 y 33 AF: 45 y 46	Explica de manera adecuada el concepto, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica el concepto de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica el concepto con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Selecciona, comprende e interpreta	Lee y comprende	Resuelve correctamente	Resuelve correctamente la	Resuelve las actividades pero	Responde de manera	

información relevante en un texto de divulgación científica relacionado con la radiactividad y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	ciencia, Tarea de investigación	todas las actividades.	mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	tiene fallos en bastantes de ellas.	totalmente errónea o no responde.	
Realiza un trabajo de experimentación sobre los espectros atómicos aplicando el método científico.	Técnicas de trabajo y experimentación	Completa correctamente la tabla de análisis de resultados y resuelve bien todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con algún fallo leve y resuelve bien casi todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con bastantes fallos y resuelve mal la mayoría de actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización.	Tarea de investigación	Elige correctamente el material necesario para su investigación.	Elige el material necesario para su investigación, con algunos errores.	Elige erróneamente en la mayoría de los casos el material necesario para su investigación.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Realiza un trabajo de investigación sobre la evolución de la teoría atómica, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.	Tarea de investigación	Realiza de manera adecuada la investigación, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Realiza la investigación de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Realiza la investigación con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	Tarea de investigación	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA.

Unidad 3: LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Objetivos

- Interpretar la ordenación actual de los elementos químicos en grupos y períodos en la tabla periódica.
- Reconocer los elementos químicos a partir de sus símbolos.
- Calcular la masa atómica relativa de los elementos, conocida la abundancia de sus diferentes isótopos.
- Explicar que los elementos químicos se pueden presentar como átomos aislados, moléculas o cristales.
- Conocer cómo se unen los átomos para formar los elementos que se presentan como moléculas o cristales.
- Relacionar las propiedades los elementos químicos con su posición en la tabla periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo.
- Conocer y explicar el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente.
- Justificar la influencia que el descubrimiento de los elementos químicos ha tenido en el progreso de la sociedad.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación (actividades del LA)**	**Competencias clave**
Las primeras clasificaciones de los elementos. Clasificación actual de los elementos. El sistema periódico de los elementos	1. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica.	**1.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y períodos en la Tabla Periódica.**	1, 9, 10, 12, 13, 15-18 AF: 1-6, 17-24, 28-38	CMCCT CCL CD CSC CAA
	2. Reconocer los elementos más relevantes a partir de sus símbolos.	2.1. Identifica los elementos representativos a partir de sus símbolos químicos y escribe estos a partir de los nombres.	5, 8, 11, 14 AF: 25-27, 39 TI LyCC	
¿Cómo se mide la masa de los átomos?	3. Conocer el concepto de masa atómica.	3.1. Calcula la masa atómica relativa, teniendo en cuenta los isótopos y su riqueza.	2-7 AF: 7-16	CMCCT CD CSC

Agrupaciones de los átomos en la materia: átomos, moléculas y cristales.	4. Conocer cómo se unen los átomos para formar estructuras más complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes.	4.1. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla Periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo.	19-22 AF: 40-49	CMCCT CCL CD CAA
		4.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas, interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente.	TTyE	
Propiedades de algunas familias de elementos químicos.	5. Diferenciar entre átomos y moléculas en sustancias de uso frecuente y conocido.	**5.1. Reconoce los átomos y moléculas que componen sustancias de uso frecuente.**	23-26 50-54	CMCCT CCL CD
Observación de las propiedades de algunos metales.	6. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	6.1. Realiza un trabajo de experimentación sobre las propiedades de algunos metales. 6.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.	TTyE	CCL CMCT CD CAA CSC CSIEE CCEC
Los elementos químicos conocidos hasta finales del siglo XVIII.	7. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos.	7.1. Investiga y presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y digital. 7.2. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla periódica. 7.3. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	TI	

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de cinco sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- ¿Cómo se mide la masa de los átomos?
- Clasificación actual de los elementos.
- Agrupaciones de los átomos en los elementos: átomos, moléculas y cristales.

<u>Programación de la adaptación curricular</u>

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación**	**Competencias clave**
¿Cómo se mide la masa de los átomos?	3. Conocer el concepto de masa atómica	3. 1. Calcula la masa atómica relativa, teniendo en cuenta los isótopos y su riqueza	1-1, 1-2	CMCCT CD CSC
Clasificación actual de los elementos El sistema periódico de los elementos	1. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica. 2. Reconocer los elementos más relevantes a partir de sus símbolos.	1. 1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y períodos en la Tabla Periódica. 2. 1. Identifica los elementos representativos a partir de sus símbolos químicos y escribe estos a partir de los nombres.	2-1, 2-2 Tarea de investigación Lee y comprende la ciencia	CMCCT CCL CD CSC CAA
Agrupaciones de los	4.Conocer cómo se	4. 1. Relaciona las principales	4-1, 4-2, 4-3, 5-1	CMCCT

átomos en la materia: átomos, moléculas y cristales	unen los átomos para formar estructuras más complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes 5. Diferenciar entre átomos y moléculas en sustancias de uso frecuente y conocido.	propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla Periódica y con su tendencia formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo. 5. 1. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas, interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente.	Técnicas de trabajo e investigación	CCL CD CAA
Observación de las propiedades de algunos metales	6. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	6. 1. Realiza un trabajo de experimentación sobre las propiedades de algunos metales. 6. 2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.	Técnicas de trabajo y experimentación	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

Los elementos químicos conocidos hasta finales del siglo XVIII	7. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos.	7. 1. Investiga y presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y digital 7. 2. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla periódica. 7. 3. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	Tarea de investigación	

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
1.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y períodos en la Tabla Periódica.	1, 9, 10, 12, 13, 15-18 AF: 1-6, 17-24, 28-38	Expone con claridad los argumentos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
2.1. Identifica los elementos representativos a partir de sus símbolos químicos y escribe estos a partir de los nombres.	5, 8, 11, 14 AF: 25-27, 39 TI	Nombra y escribe los elementos sin errores, más allá de los ejemplos	Nombra y escribe los elementos trabajados en clase con algunos errores.	Nombra y escribe los elementos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

	LyCC	trabajados en clase.				
3.1. Calcula la masa atómica relativa, teniendo en cuenta los isótopos y su riqueza.	2-7 AF: 7-16	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
4.1. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla Periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo.	19-22 AF: 40-49	Argumenta correctamente las relaciones, identificando los aspectos importantes.	Argumenta algunas de las relaciones, identificando los aspectos importantes.	Argumenta pobremente alguna de las relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
4.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas, interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente.	TTyE	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
5.1. Reconoce los átomos y moléculas que componen sustancias de uso frecuente.	23-26 AF: 50-54	Describe las propiedades de los elementos representativos y las argumenta correctamente.	Describe algunas propiedades de algunos elementos y las argumenta correctamente.	Describe pocas propiedades de ciertos elementos, sin dar argumentos	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
6.1. Realiza un trabajo de experimentación sobre las propiedades de algunos metales.	TTyE	Completa correctamente la tabla de análisis de resultados y resuelve bien todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con algún fallo leve y resuelve bien casi todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con bastantes fallos y resuelve mal la mayoría de actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
6.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes	TTyE	Elige correctamente el material necesario para su investigación y desarrolla	Elige el material necesario para su investigación, con algunos errores y desarrolla el	Elige erróneamente en la mayoría de los casos el material necesario para	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

y medidas de actuación preventiva.		minuciosamente el proceso en el laboratorio.	proceso en el laboratorio.	su investigación y desarrolla el proceso de manera incompleta.		
7.1. Investiga y presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y digital.	TI	Discrimina la información presentada, manejando con criterio las fuentes de información (filtrar, priorizar, contrastar, resumir…).	Discrimina la información de manera algo incompleta, identificando bastantes de los elementos importantes.	Discrimina la información erróneamente (filtrar, priorizar, contrastar, resumir…).	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
7.2. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla periódica.	TI	Expone con claridad los argumentos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
7.3. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA.

Unidad 3: LOS COMPUESTOS QUÍMICOS

Objetivos

- Conocer cómo se unen los átomos para formar compuestos y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes.
- Diferenciar entre elementos y compuestos en sustancias de uso frecuente y conocido.
- Distinguir los compuestos que se presentan en forma de moléculas de los que se presentan en forma de cristales.
- Relacionar las propiedades de los compuestos con el tipo de unión entre sus átomos.
- Calcular la masa molecular relativa de una sustancia.
- Conocer el concepto de mol.
- Reconocer en el laboratorio el carácter ácido o básico de una sustancia.
- Presentar las propiedades y aplicaciones de un compuesto químico de especial interés.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación (actividades del LA)**	**Competencias clave**
Compuestos formados por moléculas El agua: una molécula singular	1. Conocer cómo se unen los átomos para formar estructuras más complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes.	**B2-4.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas y cristales interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente y calcula sus masas moleculares.**	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 AF: 3, 4, 5, 8, 9, 13	CCL CMCCT
Uniones entre átomos: moléculas y cristales Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas		Justificar las propiedades que presentan los distintos tipos de sustancias a partir de los correspondientes modelos de enlace.	7, 9, 10, 12, 13 AF: 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18	CCL CMCCT CD
	2. Diferenciar entre átomos y moléculas y entre elementos y compuestos.	**B2-4.1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente utilizando la notación adecuada para su representación.**	14,15,16 AF: 17	CCL CMCCT

IUPAC		**B2-5.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos y compuestos, basándose en su expresión química.**	11 AF: 1, 2	CCL CMCCT CD
	3. Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.	**B2-6.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.**	AFNI	CCL CMCCT
	4. Interpreta la información sobre temas divulgativos que aparecen en publicaciones y medios de comunicación.	B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando un lenguaje oral y escrito con propiedad.	LyCC TI	CCL CMCCT CD
Masa molecular relativa La cantidad de sustancia: el mol La masa molar	5. Calcular la masa molecular relativa y la composición centesimal de algunos compuestos. 6. Saber calcular la masa molar y conocer su relación con la masa y con la cantidad de sustancia en mol.	Calcula la masa molecular relativa de sustancias sencillas dada su fórmula y las masas atómicas de los átomos presentes en ellas.	17, 18 AF: 19-27 19, 20, 21 AF: 28-46	CMCCT CMCCT
Compuestos de especial interés: ácidos y bases	7. Conocer algunos compuestos químicos de especial interés.	B2-5.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y digital. **B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo**.	22 AF: 47, 48, 49, 50 TI	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

Los componentes del agua	8. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Realiza un trabajo de experimentación aplicando el método científico para determinar los componentes del agua. **B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.**	TTyE TI TI	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de cinco sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- Compuestos formados por moléculas
- El agua una molécula singular
- Compuestos formados por cristales
- Compuestos de especial interés: ácidos y bases

Programación de la adaptación curricular

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación**	**Competencias clave**
Compuestos formados por moléculas El agua: una molécula singular Compuestos formados por cristales Compuestos de especial interés: ácidos y bases Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC	1. Conocer cómo se unen los átomos para formar estructuras más complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes. 2. Diferenciar entre átomos y moléculas y entre elementos y compuestos 3.Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC 4.Interpretar la información sobre temas divulgativos que aparecen en publicaciones y medios de comunicación 7. Conocer algunos compuestos químicos de especial interés.	**B2-4.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas y cristales interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente y calcula sus masas moleculares.** Justificar las propiedades que presentan los distintos tipos de sustancias a partir de los correspondientes modelos de enlace **B2-4. 1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente utilizando la notación adecuada para su representación**. **B2-5.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos y compuestos, basándose en su expresión química.** **B2-6. 1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.** B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las	1-1, 1-2, 1-3, 2-1, 2-2, 2-3 Anexo de formulación y nomenclatura inorgánica	CCL, CMCCT CCL, CMCCT, CD CCL, CMCCT CCL, CMCCT, CD

		conclusiones obtenidas utilizando un lenguaje oral y escrito con propiedad. B2-5.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y digital **B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.**	Lee y comprende la ciencia Tarea de investigación Tarea de investigación	CCL, CMCCT, CD CCL, CMCCT, CD, CAA, CSC, CSIEE, CCEC
Los componentes del agua	8. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Realiza un trabajo de experimentación aplicando el método científico para determinar los componentes del agua. **B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.**	Técnicas de trabajo y experimentación Tarea de investigación	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B2-4.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas y cristales interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente y calcula sus masas moleculares.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 AF: 3, 4, 5, 8, 9, 13	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		importantes y sus relaciones.	importantes y sus relaciones.			
Justificar las propiedades que presentan los distintos tipos de sustancias a partir de los correspondientes modelos de enlace.	7, 9, 10, 12, 13 AF: 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18	Expone con claridad los argumentos, manejando con soltura los modelos.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de identificar los elementos de los modelos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-4..1. Conoce y explica el proceso de formación de un ion a partir del átomo correspondiente utilizando la notación adecuada para su representación.	14,15,16 AF: 17	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en elementos y compuestos, basándose en su expresión química.	11 AF: 1, 2	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-6.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.	AFNI	Nombra y formula compuestos binarios sin errores, más allá de los ejemplos trabajados en clase.	Nombra y formula los compuestos binarios trabajados en clase con algunos errores.	Nombra y formula compuestos binarios todavía con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando un lenguaje oral y escrito con propiedad.	LyCC TI	Asimila adecuadamente la información y la transmite con sus propias palabras, aplicándola en otros contextos.	Asimila parcialmente la información y la transmite con sus propias palabras.	Asimila pocas de las ideas fundamentales o no las asimila adecuadamente ni las transmite con propiedad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Calcula la masa molecular relativa de sustancias sencillas dada su fórmula y las masas atómicas de los átomos presentes en ellas.	17, 18, 19, 20, 21 AF: 19-28; 46- 50	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Realiza un trabajo de experimentación aplicando el método científico para determinar los componentes del agua.	TTyE	Completa correctamente la tabla de análisis de resultados y resuelve bien todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con algún fallo leve y resuelve bien casi todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con bastantes fallos y resuelve mal la mayoría de actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización, respetando las normas de seguridad e identificando actitudes y medidas de actuación preventiva.	TI	Elige correctamente el material necesario para su investigación.	Elige el material necesario para su investigación, con algunos errores.	Elige erróneamente en la mayoría de los casos el material necesario para su investigación.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.2. Presenta, utilizando las TIC, las propiedades y aplicaciones de algún elemento químico de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y digital.	TI	Discrimina la información presentada, manejando con criterio las fuentes de información (filtrar, priorizar, contrastar, resumir…).	Discrimina la información de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Discrimina la información erróneamente (filtrar, priorizar, contrastar, resumir…).	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.		Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA.

Unidad 4: LAS REACCIONES QUÍMICAS

Objetivos

- Distinguir los cambios físicos y químicos que sufre la materia.
- Describir cómo se producen las reacciones químicas según la teoría de colisiones.
- Deducir la ley de la conservación de la masa.
- Escribir y ajustar ecuaciones químicas.
- Realizar cálculos sencillos de cantidades de sustancias.
- Medir la velocidad de las reacciones químicas y conocer cómo se puede modificar.
- Reconocer los tipos de reacciones químicas más importantes.
- Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación (actividades del LA)**	**Competencias clave**
¿Cómo se produce una reacción química? Cambios físicos y cambios químicos	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias.	**B3-1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.**	1, 2, 3 y 4 AF: 1, 2, 3 y 4	CCL CMCCT
	2. Describir a nivel molecular el proceso por el cual los reactivos se transforman en productos en términos de la teoría de colisiones.	**B3-3.1. Representa e interpreta una reacción química a partir de la teoría de las colisiones.**		
Las ecuaciones químicas	3. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.	**B3-2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.**	5, 6 y 7 AF: 5, 6, 7, 8 y 9	CCL CMCCT CAA
¿Se conserva la masa en una reacción química? Ley de conservación de la masa	4. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o simulaciones por ordenador.	B3-4.1. Comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.	8, 9, 10, 11, 12 y 13. AF: 10, 11, 12, 13, 14 y 15. TTyE	CMCCT CAA

		B3-4.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas.	2, 7, 8 AF: 42	CMCCT CAA
¿En qué proporción reaccionan entre sí las sustancias? Cálculos estequiométricos sencillos	5. Reconocer que las sustancias no pueden reaccionar entre sí en cualquier proporción.	**B3-1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos y que las sustancias no reaccionan entre sí en cualquier proporción.**	14, 15, 16, 17 y 18 AF: 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23.	CMCCT CAA
		Distingue entre mezcla homogénea y compuesto.	1	
Reacciones rápidas y lentas	6. Comprobar mediante experiencias sencillas de laboratorio la influencia de determinados factores en la velocidad de las reacciones químicas.	B3-5.1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificándolo con la teoría de las colisiones.	19, 20, 21,22 AF: 24, 25, 26	CMCCT CD
		B3-5.2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de una reacción.	23, 24, 25 y 26 AF: 27	
Importancia de las reacciones químicas	7. Reconocer la importancia de la química en la obtención de nuevas sustancias y su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas.	B3-6.2. Identifica y asocia productos de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 AF: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	CCL CMCCT CD CSC CSIEE
		B3-6.1. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.		
Reacciones químicas y medio ambiente Elementos y compuestos de especial interés con	8. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente.	**B3-7.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de hidrógeno, los CFC y otros gases de efecto invernadero, relacionándolos con los**	40, 41, 42, 43, 44 AF: 37, 38, 39 y 40 LyCC	

aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.		**problemas medioambientales de ámbito global.**		
		B3-7.3. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes de distinta procedencia.	TI	
		B3-7.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global.	TI	
	9. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.	Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica relacionado con la radiactividad y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito.	TI LyCC	
Comprobación de la ley de conservación de la masa	10. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Realiza un trabajo de experimentación aplicando el método científico para comprobar la ley de conservación de la masa.	TTyE	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC
		B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización.		
		B1-6.1. Realiza un trabajo de investigación sobre la industria química en el desarrollo de la sociedad, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y para la presentación de conclusiones.	TI	
La industria química en el desarrollo de la sociedad		B1-5.2 Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.		

		B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.		

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de nueve sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- Los cambios de la materia.
- La masa se conserva en una reacción química.
- La velocidad de las reacciones químicas.
- Tipos de reacciones químicas.
- Reacciones químicas y medio ambiente.

<u>Programación de la adaptación curricular</u>

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación	Competencias clave
Los cambios de la materia	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias. 2. Describir a nivel molecular el proceso por el cual los reactivos se transforman en productos en términos de la teoría de colisiones.	**B3-1. 1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias**. **B3-3. 1. Representa e interpreta una reacción química a partir de la teoría de las colisiones**.	1-1, 2-1, 3-1	CCL CMCCT
	3. Caracterizar las reacciones químicas como cambios de unas sustancias en otras.	**B3-2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.**		CCL CMCCT CAA
La masa se conserva en una reacción química	4. Deducir la ley de conservación de la masa y reconocer reactivos y productos a través de experiencias sencillas en el laboratorio y/o simulaciones por ordenador.	B3-4.1. Comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.	4-1 Técnicas de Trabajo y experimentación	CMCCT CAA
La velocidad en las reacciones química	6. Comprobar mediante experiencias sencillas de laboratorio la influencia de determinados factores en la velocidad de las reacciones químicas.	B3-5. 1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de los productos de una reacción química, justificando este efecto en términos de la teoría de las colisiones. **B3-5. 2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción.**	5-1, 5-2	CMCCT CD
Tipos de reacciones químicas	7. Reconocer la importancia de la química en la obtención de nuevas sustancias y su importancia	B3-6.2. Identifica y asocia productos de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida	6-1, 6-2, 6-3, 7-1, 7,2	CCL CMCCT CD CSC

Reacciones químicas y medio ambiente Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.	en la mejora de la calidad de vida de las personas. 8. Valorar la importancia de la industria química en la sociedad y su influencia en el medio ambiente. 9. Interpretar la información sobre temas científicos de carácter divulgativo que aparece en publicaciones y medios de comunicación.	de las personas. **B3-7.1. Describe el impacto medioambiental del dióxido de carbono, los óxidos de azufre, los óxidos de hidrógeno y los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolos con los problemas medioambientales de ámbito global**. B3-7.3. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes de distinta procedencia. **B3-7.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los problemas medioambientales de importancia global**. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica relacionado con la radiactividad y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito.	Lee y comprende la ciencia. Tarea de investigación	CSIEE
Comprobación de la ley de conservación de la masa La industria química en el desarrollo de la sociedad	10. Desarrollar pequeños trabajos de experimentación e investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC.	Realiza un trabajo de experimentación aplicando el método científico para comprobar la ley de conservación de la masa. **B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización.** **B1-6.1. Realiza un trabajo de investigación sobre la industria química en el desarrollo de la sociedad, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de**	Técnicas de trabajo y experimentación Tarea de investigación	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

		información y presentación de conclusiones. B1-5.2. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales. **B1-6.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo**.		

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B3-1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias.	1, 2, 3 y 4 AF: 1, 2, 3 y 4	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-3.1. Representa e interpreta una reacción química a partir de la teoría de las colisiones.		Representa de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Representa los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Representa los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción química.	5, 6 y 7 AF: 5, 6, 7, 8 y 9	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		importantes y sus relaciones.	importantes y sus relaciones.			
B3-4.1. Comprueba experimentalmente que se cumple la ley de conservación de la masa.	8- 13. AF: 10-15. TTyE	Expone o realiza con claridad el proceso, identificando todos los elementos importantes.	Expone el proceso de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Expone el proceso con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-4.1. Reconoce cuáles son los reactivos y los productos a partir de la representación de reacciones químicas sencillas.	2, 7, 8 AF: 42	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos y que las sustancias no reaccionan entre sí en cualquier proporción.	14, 15, 16, 17 y 18 AF: 16-23.	Expone con claridad el proceso, identificando todos los elementos importantes.	Expone el proceso de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Expone el proceso con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Distingue entre mezcla homogénea y compuesto.	1	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-5.1. Propone el desarrollo de un experimento sencillo que permita comprobar experimentalmente el efecto de la concentración de los reactivos en la velocidad de formación de	19, 20, 21,22 AF: 24, 25, 26	Expone con claridad el proceso, identificando todos los elementos importantes.	Expone el proceso de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los	Expone el proceso con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

los productos de una reacción química, justificándolo con la teoría de las colisiones.			elementos importantes.			
B3-5.2. Interpreta situaciones cotidianas en las que la temperatura influye significativamente en la velocidad de la reacción.	23, 24, 25 y 26 AF: 27	Expone con claridad el concepto, aportando bastantes ejemplos válidos.	Expone el concepto de manera algo incompleta, aportando algunos pocos ejemplos válidos.	Explica el concepto con errores, con aportación escasa o nula de ejemplos válidos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3.6.2. Identifica y asocia productos de la industria química con su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.	27-39 AF: 28-36	Argumenta de manera adecuada las relaciones.	Argumenta de manera incompleta las relaciones.	Presenta errores en la argumentación. No es capaz de identificar muchos productos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-6.1. Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética.		Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética sin cometer errores.	Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética, cometiendo algún error.	Clasifica algunos productos de uso cotidiano en función de su procedencia natural o sintética, cometiendo muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-7.1. Describe el impacto medioambiental del CO_2, los SO_x, los NO_x, los CFC y otros gases de efecto invernadero relacionándolos con los problemas medioambientales de ámbito global.	40-44 AF: 37-40 LyCC	Expone con claridad los procesos, identificando todos los elementos importantes.	Expone los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Expone los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-7.3. Defiende razonadamente la influencia que el desarrollo de la industria química ha tenido en el progreso de la sociedad, a partir de fuentes de distinta procedencia.	TI	Expone con claridad los argumentos, manejando con criterio las fuentes de información.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de gestionar adecuadamente la información (filtrar, priorizar, resumir…)	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-7.2. Propone medidas y actitudes, a nivel individual y colectivo, para mitigar los	TI	Realiza propuestas razonadas y creativas en	Realiza propuestas no completamente razonadas o	Realiza pocas propuestas y sin un criterio claro.	Responde de manera totalmente	

problemas medioambientales de importancia global.		relación a las necesidades requeridas.	relacionadas con las necesidades requeridas.		errónea o no responde.	
Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica sobre la radiactividad y transmite las conclusiones obtenidas oralmente y por escrito.	TI LyCC	Asimila adecuadamente la información y la transmite con sus propias palabras.	Asimila parcialmente la información y la transmite con sus propias palabras.	Asimila pocas des ideas fundamentales o no las asimilar adecuadamente ni la transmite con propiedad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Realiza un trabajo de experimentación aplicando el método científico para comprobar la ley de conservación de la masa.	TTyE	Completa correctamente la tabla de análisis de resultados y resuelve bien todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con algún fallo leve y resuelve bien casi todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con bastantes fallos y resuelve mal la mayoría de actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-4.2. Identifica material e instrumentos básicos de laboratorio y conoce el procedimiento de utilización.	TTyE	Elige correctamente el material necesario para su investigación.	Elige el material necesario para su investigación, con algunos errores.	Elige erróneamente en la mayoría de los casos el material necesario para su investigación.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-6.1. Realiza un trabajo de investigación sobre la industria química en el desarrollo de la sociedad, utilizando las TIC para la búsqueda y selección de información y presentación de conclusiones.	TI	Realiza de manera adecuada la investigación, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Realiza la investigación de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Realiza la investigación con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-5.2 Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información existente en internet y otros medios digitales.	TI	Discrimina la información presentada, manejando con criterio las fuentes de información (filtrar, priorizar, contrastar, resumir…).	Discrimina la información de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Discrimina la información erróneamente (filtrar, priorizar, contrastar, resumir…).	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-6.2 Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de	Responde negativamente todas las preguntas de	

		autoevaluación de la tarea.	autoevaluación de la tarea.	la autoevaluación de la tarea.	la autoevaluación de la tarea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA.

Unidad 5: FUERZAS Y SUS EFECTOS

Objetivos

- Diferenciar entre velocidad media e instantánea.
- Construir gráficas espacio-tiempo y velocidad-tiempo.
- Hallar la velocidad media y la aceleración de un movimiento.
- Reconocer que la inercia es la tendencia de los cuerpos a mantener su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme.
- Relacionar la fuerza aplicada y la aceleración que produce en un cuerpo.
- Aplicar en la resolución de problemas estrategias coherentes con los procedimientos de la física.
- Interpretar diagramas, graficas, tablas y expresiones matemáticas.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación (actividades del LA)**	**Competencias clave**
Magnitudes que describen el movimiento: velocidad media, velocidad instantánea y aceleración	2. Establecer la velocidad de un cuerpo como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido en su recorrido.	B4-1. 1. Determina, experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo, interpretando el resultado.	12-14 AF: 14-16	CCL CMCCT CAA CD
		B4-1. 2. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad.	16-19, 21, 22 AF: 17-19, 23-26	
	3. Diferenciar entre velocidad media e instantánea a partir de gráficas espacio/tiempo y velocidad/tiempo, y deducir el valor de la aceleración utilizando estas últimas.	**B4-2.1. Deduce la velocidad media e instantánea a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.**	15 AF: 21, 26 LyCC	
		B4-2.2. Justifica si un movimiento es acelerado o no a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.	20 AF: 20, 22, 27	
Fuerzas y movimiento	4. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento.	Establece la relación entre una fuerza y la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.	23-26 28-37	CCCL CMCCT CSC CD CAA

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**
Los contenidos destacados en gris no se recogen estrictamente en el Decreto de currículo para el tercer curso por lo que se consideran complementarios; su trabajo enriquece la perspectiva científica del alumno y permitirá desarrollar elementos transversales y competencias claves.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- Fuerzas y deformaciones.
- Magnitudes que describen el movimiento.
- Fuerzas y movimiento

<u>Programación de la adaptación curricular</u>

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación**	**Competencias clave**
Magnitudes que	2. Establecer la velocidad	B4-1.1. Determina,	2-1, 2-2	CCL, CMCCT,

describen el movimiento	de un cuerpo como la relación entre el espacio recorrido y el tiempo invertido en su recorrido. 3. Diferenciar entre velocidad media e instantánea a partir de gráficas espacio/tiempo y velocidad/tiempo, y deducir el valor de la aceleración utilizando estas últimas.	experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo, interpretando el resultado. **B4-1.2. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad.** **B4-2.1. Deduce la velocidad media e instantánea a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.** **B4-2.2 Justifica si un movimiento es acelerado o no a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.**	3-1, 3-2, 3-3 Lee y comprende la ciencia	CAA, CD
Fuerzas y movimiento	4. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en el estado de movimiento.	Establece la relación entre una fuerza y la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.	4-1, 4-2	CCL, CMCCT,CSC, CD, CAA

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**
Los contenidos destacados en gris no se recogen estrictamente en el Decreto de currículo para el tercer curso por lo que se consideran complementarios; su trabajo enriquece la perspectiva científica del alumno y permitirá desarrollar elementos transversales y competencias claves.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B4-1.1. Determina, experimentalmente o a través de aplicaciones informáticas, la velocidad media de un cuerpo, interpretando el resultado.	12-14 AF: 14-16	Expone con claridad los procesos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los procesos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B4-1.2. Realiza cálculos para resolver problemas cotidianos utilizando el concepto de velocidad.	16-19, 21, 22 AF: 17-19, 23-26	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-2.1. Deduce la velocidad media e instantánea a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.	15 AF: 21, 26 LyCC	Interpreta las gráficas empleando cuidadosamente el procedimiento adecuado.	Interpreta las gráficas con algunos errores empleando cuidadosamente el procedimiento adecuado.	Interpreta las gráficas con errores sin emplear el procedimiento adecuado.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-2.2 Justifica si un movimiento es acelerado o no a partir de las representaciones gráficas del espacio y de la velocidad en función del tiempo.	20 AF: 20, 22, 27	Interpreta las gráficas empleando cuidadosamente el procedimiento adecuado.	Interpreta las gráficas con algunos errores empleando cuidadosamente el procedimiento adecuado.	Interpreta las gráficas con errores sin emplear el procedimiento adecuado.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Establece la relación entre una fuerza y la alteración del estado de movimiento de un cuerpo.	23-26 28-37	Expone con claridad los argumentos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA.
Los contenidos destacados en gris no se recogen estrictamente en el Decreto de currículo para el tercer curso por lo que se consideran complementarios; su trabajo enriquece la perspectiva científica del alumno y permitirá desarrollar elementos transversales y competencias claves.

Unidad 6: GRAVITACIÓN

Objetivos

- Identificar los diferentes niveles de agrupación entre los cuerpos celestes y analizar el orden de magnitud de las distancias en el universo.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
Nuestro lugar en el universo: nuevos modelos cosmológicos.	7. Identificar los diferentes niveles de agrupación entre cuerpos celestes, desde los cúmulos de galaxias a los sistemas planetarios, y analizar el orden de magnitud de las distancias implicadas.	B4-3.1. Relaciona cuantitativamente la velocidad de la luz con el tiempo que tarda en llegar a la Tierra desde objetos celestes lejanos y con la distancia a la que se encuentran dichos objetos, interpretando los valores obtenidos.	AF: 23-26	CCL CMCCT CSC CD

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

La unidad se desarrollará a lo largo de una sesión.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- La ley de gravitación universal.
- Nuestro lugar en el universo.
- La fuerza de rozamiento.

Programación de la adaptación curricular

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación**	**Competencias clave**
Nuestro lugar en el universo: nuevos modelos cosmológicos	7. Identificar los diferentes niveles de agrupación entre cuerpos celestes, desde los cúmulos de galaxias a los sistemas planetarios, y analizar el orden de magnitud de las distancias implicadas.	B4-3.1. Relaciona la velocidad de la luz con el tiempo que tarda en llegar a la Tierra desde objetos lejanos y con la distancia a la que se encuentran dichos objetos, interpretando los valores obtenidos	3-1, 3-2 Tarea de investigación	CCL, CMCCT, CSC, CD

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B4-3.1. Relaciona cuantitativamente la velocidad de la luz con el tiempo que tarda en llegar a la Tierra desde objetos celestes lejanos y con la distancia a la que se encuentran dichos objetos, interpretando los valores obtenidos.	AF: 23-26	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA.

Unidad 7: LA ENERGÍA

Objetivos

- Identificar los diferentes tipos de energía en fenómenos cotidianos.
- Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas.
- Comprender el significado de los símbolos y abreviaturas de las etiquetas de los dispositivos eléctricos y electrónicos.
- Relacionar la potencia de los aparatos eléctricos con el consumo de energía eléctrica.
- Asociar los elementos principales de una instalación eléctrica típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.
- Conocer la forma en la que se genera la electricidad en los distintos tipos de centrales eléctricas, así como su transporte a los lugares de consumo.
- Reconocer, describir y comparar las fuentes de energía renovable y no renovable, analizando su impacto medioambiental.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación (actividades del LA)**	**Competencias clave**
Formas y transformaciones de la energía	1. Reconocer que la energía es la capacidad de producir cambios.	**B5-1. 1. Argumenta que la energía se puede transferir, almacenar o disipar, pero no crear ni destruir, utilizando ejemplos.**	2–6 AF: 1, 3, 4	CCL CMCCT
		B5-1. 2. Reconoce y define la energía como una magnitud expresándola en la unidad correspondiente en el SI.	AF: 9, 11	
	2. Identificar los diferentes tipos de energía puestos de manifiesto en fenómenos cotidianos y en experiencias sencillas realizadas en el laboratorio.	**B5-2. 1. Relaciona el concepto de energía con la capacidad de producir cambios e identifica los diferentes tipos de energía que se ponen de manifiesto en situaciones cotidianas explicando las transformaciones de unas formas a otras.**	1 AF: 2	

Energía térmica, calor y temperatura	3. Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura en términos del modelo cinético-molecular y describir los mecanismos por los que se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones cotidianas.	B5-4.3. Interpreta cualitativamente fenómenos cotidianos y experiencias donde se ponga de manifiesto el equilibrio térmico asociándolo con la igualación de temperaturas.	7–10	CCL CMCCT CSC
		B5-3.3. Identifica los mecanismos de transferencia y transmisión de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y fenómenos atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calentamiento.	12–15 AF: 5, 6	
		B5-3.1 Explica el concepto de temperatura en términos del modelo cinético-molecular diferenciando entre temperatura, energía y calor.		
		B5-3.2. Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y de Kelvin.		
	4. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio.	**B5-4. 1. Explica el fenómeno de la dilatación a partir de alguna de sus aplicaciones como los termómetros de líquido, juntas de dilatación en estructuras, etc.**	11	
La potencia y la energía eléctrica Los efectos de la corriente eléctrica	5. Comprobar los efectos de la electricidad mediante el diseño y construcción de circuitos eléctricos sencillos o mediante aplicaciones interactivas.	Describe el fundamento de una máquina eléctrica, en la que la electricidad se transforma en movimiento, luz, sonido, calor, etc., mediante ejemplos de la vida cotidiana, identificando sus elementos principales.	16–19, 21–25, 27, 28 AF: 20–22, 28, 29	CCL CMCCT
	6. Valorar la importancia de los circuitos eléctricos en las instalaciones eléctricas e instrumentos de uso cotidiano, describir su función básica e identificar sus componentes.	Reconoce qué elementos de los circuitos aportan energía al mismo y cuáles disipan esa energía.	20, 26 AF: 7–9, 11–14, 17–19, 24–26, 30 TTyE	
Generación de electricidad: centrales eléctricas Transporte y	7. Conocer la forma en la que se genera la electricidad en los distintos tipos de centrales eléctricas, así	B5-8.1. Describe el proceso por el que las distintas fuentes de energía se transforman en energía eléctrica en las centrales eléctricas, así como	29–31 AF: 33	CCL CMCCT CSC

consumo de la corriente eléctrica	como su transporte a los lugares de consumo.	los métodos de transporte y almacenamiento de la misma.		
Aspectos industriales de la energía. Fuentes de energía Uso racional de la energía	8. Valorar el papel de la energía en nuestras vidas, identificar las diferentes fuentes, comparar su impacto ambiental y reconocer la importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible.	**B5-5.1. Reconoce, describe y compara las fuentes renovables y no renovables de energía utilizando con sentido crítico su impacto medioambiental.**	28 AF: 34–40	
	9. Interpretar la información de carácter divulgativo sobre la energía eléctrica que aparece en medios de comunicación y publicaciones.	B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica.	AF: 26, 31 LyCC	CCL CMCCT CAA
	10. Conocer y comparar las diferentes fuentes de energía empleadas en la vida diaria en un contexto global que implique aspectos económicos y medioambientales.	B5-6.1. Compara las principales fuentes de energía de consumo humano, a partir de la distribución geográfica de sus recursos y los efectos medioambientales.	AF: 32 TI	
		B5-6.2. Analiza la predominancia de las fuentes de energía convencionales, frente a las alternativas, argumentando por qué estas últimas no están suficientemente explotadas.	AF: 34, 35	
	11. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de las fuentes energéticas.	B5-7.1. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía a nivel mundial proponiendo medidas que puedan contribuir al ahorro individual y colectivo.	32	
		Asocia los elementos principales que forman la instalación típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.	33 AF: 41, 42	
Comprobación del efecto Joule	12. Comprobar los efectos de la electricidad mediante la construcción de un circuito eléctrico sencillo.	**B1-1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa y los comunica de forma oral y escrita.** Reconoce las normas básicas para el uso seguro de la	TTyE	CMCCT CAA CSC CD

		electricidad.		
El consumo de energía: auditoría energética en el centro educativo	13. Realizar pequeños trabajos de investigación aplicando el método científico y utilizando las TIC.	Realiza un informe empleando las TIC a partir de observaciones o búsqueda guiada de información.	TI	CCL CMCCT CD CAA CSC CSIEE CCEC
	14. Valorar el papel de la energía en nuestras vidas y la importancia del consumo responsable de las fuentes energéticas.	Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía en el centro escolar y propone medidas que puedan contribuir al ahorro.		

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de siete sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Se incluye también una versión de los contenidos adaptados, así como actividades diferenciadas a modo de fichas de trabajo que pueden servir como adaptación curricular para los casos en que fuera necesario. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

ADAPTACIÓN CURRICULAR

Se establecen fichas de adaptación curricular para los siguientes contenidos:

- Energía térmica, calor y temperatura.
- La potencia y la energía eléctrica.
- Los efectos de la corriente eléctrica.
- Generación de electricidad: centrales eléctricas.
- Transporte y consumo de la corriente eléctrica.

Programación de la adaptación curricular

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación**	**Competencias clave**
Energía térmica, calor y temperatura	3. Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura en términos de la teoría cinético-molecular y describir los mecanismos por los que se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones cotidianas. 4. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio.	B5-3.3. Identifica los mecanismos de transferencia de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y fenómenos atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calentamiento. 3. 2. Interpreta cualitativamente fenómenos cotidianos y experiencias donde se ponga de manifiesto el equilibrio térmico asociándolo con la igualación de temperaturas. **B5-4. 1. Explica el fenómeno de la dilatación a partir de alguna de sus aplicaciones como los termómetros de líquido, juntas de dilatación en estructuras, etc.**	1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 2-3	CCL, CMCCT, CD, CAA,
La potencia y la energía eléctrica. Los efectos de la corriente eléctrica	5. Comprobar los efectos de la electricidad mediante el diseño y construcción de circuitos eléctricos sencillos o mediante aplicaciones interactivas. 6.Valorar la importancia de los circuitos eléctricos en las instalaciones eléctricas e instrumentos de uso cotidiano, describir su función básica e identificar sus distintos componentes	Describe el fundamento de una máquina eléctrica, en la que la electricidad se transforma en movimiento, luz, sonido, calor, etc., mediante ejemplos de la vida cotidiana, identificando sus elementos principales. Reconoce qué elementos de los circuitos aportan energía al mismo y cuáles disipan esa energía.	3-1, 3-3, 4-1,4-2, 4-3 Técnicas de trabajo e investigación	CCL, CMCCT, CD, CAA, CSC,

Generación de electricidad: centrales eléctricas. Aspectos industriales de la energía. Fuentes de energía Uso racional de la energía Transporte y consumo de la corriente eléctrica	7. Conocer la forma en la que se genera la electricidad en los distintos tipos de centrales eléctricas, así como su transporte a los lugares de consumo. 8. Valorar el papel de la energía en nuestras vidas, identificar las diferentes fuentes, comparar el impacto ambiental de las mismas y reconocer la importancia del ahorro energético para un desarrollo sostenible. 9. Interpretar la información de carácter divulgativo sobre la energía eléctrica que aparece en publicaciones y medios de comunicación. 10. Conocer y comparar las diferentes fuentes de energía empleadas en la vida diaria en un contexto global que implique aspectos económicos y medioambientales. 11. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de las fuentes energéticas.	B5-8. 1. Describe el proceso por el que las distintas fuentes de energía se transforman en energía eléctrica en las centrales eléctricas, así como los métodos de transporte y almacenamiento de la misma. **B5-5.1. Reconoce, describe y compara las fuentes renovables y no renovables de energía utilizando con sentido crítico su impacto medioambiental.** B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica. B5-6.1. Compara las principales fuentes de energía de consumo humano, a partir de la distribución geográfica de sus recursos y los efectos medioambientales. B5-6.2. Analiza la predominancia de las fuentes de energía convencionales, frente a las alternativas, argumentando por qué estas últimas no están suficientemente explotadas. B5-7.1. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía a nivel mundial proponiendo medidas que puedan contribuir al ahorro individual y colectivo. Asocia los elementos principales que forman la instalación típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.	5-1, 5-2, 5-3, 5-4 6-1, 6-2 Lee y comprende la ciencia Tarea de investigación	CCL, CMCCT, CD, CAA, CSC,
Comprobación del efecto Joule	12. Comprobar los efectos de la electricidad mediante la	**B1-1.2. Registra observaciones, datos y**	Técnicas de trabajo y	CMCT CAA

	construcción de un circuito eléctrico sencillo.	**resultados de manera organizada y rigurosa y los comunica de forma oral y escrita.** Reconoce las normas básicas para el uso seguro de la electricidad.	experimentación	CSC CD
El consumo de energía: auditoría energética en el centro educativo	13. Desarrollar pequeños trabajos de investigación en los que se ponga en práctica la aplicación del método científico y la utilización de las TIC. 14. Valorar el papel de la energía en nuestras vidas y reconocer la importancia del ahorro energético. Valorar la importancia de realizar un consumo responsable de las fuentes energéticas.	Realiza un informe empleando las TIC a partir de observaciones o búsqueda guiada de información. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía en el centro escolar y propone medidas que puedan contribuir al ahorro.	Tarea de investigación	CL CMCT CD CAA CSC CSIEE CCEC

Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B5-1. 1. Argumenta que la energía se puede transferir, almacenar o disipar, pero no crear ni destruir, utilizando ejemplos.	2–6 AF: 1, 3, 4	Expone con claridad los argumentos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-1. 2. Reconoce y define la energía como una magnitud expresándola en la unidad correspondiente en el SI.	AF: 9, 11	Expresa la energía en diferentes unidades y calcula las equivalencias entre ellas.	Expresa la energía en diferentes unidades, cometiendo errores al calcular la equivalencia.	Expresa la energía solo en una unidad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2. 1. Relaciona el concepto de energía con la capacidad de producir cambios e identifica los diferentes tipos de energía que se ponen	1 AF: 2	Argumenta correctamente las transformaciones energéticas que se producen en situaciones cotidianas.	Argumenta parcialmente las transformaciones energéticas que se producen en situaciones cotidianas.	Argumenta las transformaciones energéticas solo en situaciones académicas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

de manifiesto en situaciones cotidianas explicando las transformaciones de unas formas a otras.						
B5-4.3. Interpreta cualitativamente fenómenos cotidianos y experiencias donde se ponga de manifiesto el equilibrio térmico asociándolo con la igualación de temperaturas.	7–10	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-3.3. Identifica los mecanismos de transferencia y transmisión de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y fenómenos atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calentamiento.	12–15 AF: 5, 6	Argumenta correctamente las relaciones, identificando los aspectos importantes.	Argumenta algunas de las relaciones, identificando los aspectos importantes.	Argumenta pobremente alguna de las relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-3.1 Explica el concepto de temperatura en términos del modelo cinético-molecular diferenciando entre temperatura, energía y calor.		Expone con claridad los conceptos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los conceptos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-3.2. Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y de Kelvin.		Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y de Kelvin adecuadamente.	Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y de Kelvin cometiendo pocos errores.	Conoce la existencia de una escala absoluta de temperatura y relaciona las escalas de Celsius y de Kelvin, cometiendo muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4. 1. Explica el fenómeno de la	11	Expone con claridad los	Expone los conceptos de	Expone los conceptos con	Responde de manera	

dilatación a partir de alguna de sus aplicaciones como los termómetros de líquido, juntas de dilatación en estructuras, etc.		conceptos, identificando todos los aspectos importantes.	manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	totalmente errónea o no responde.	
Describe el fundamento de una máquina eléctrica, en la que la electricidad se transforma en movimiento, luz, sonido, calor, etc., mediante ejemplos de la vida cotidiana, identificando sus elementos principales.	16–19, 21–25, 27, 28 AF: 20–22, 28, 29	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Reconoce qué elementos de los circuitos aportan energía al mismo y cuáles disipan esa energía.	20, 26 AF: 7–9, 11–14, 17–19, 24–26, 30 TTyE	Discrimina razonadamente entre los dos tipos de elementos, aportando múltiples ejemplos	Discrimina parcialmente entre los dos tipos de elementos, aportando ejemplos.	Discrimina parcialmente entre los dos tipos de elementos, aportando pocos ejemplos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-8. 1. Describe el proceso por el las distintas fuentes de energía se transforman en energía eléctrica en las centrales eléctricas, así como los métodos de transporte y almacenamiento de la misma.	29–31 AF: 33	Explica de manera adecuada los procesos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los procesos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-5.1. Reconoce, describe y compara las fuentes renovables y no renovables de energía utilizando con sentido crítico su impacto medioambiental.	28 AF: 34, 36–40	Expone con claridad los conceptos, identificando el impacto de cada fuente.	Expone los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando el impacto de cada fuente.	Expone los conceptos con errores, no es capaz de identificar los impactos de las fuentes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-5.1. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación	AF: 26, 31 LyCC	Asimila la información relevante y la aplica a otros contextos.	Asimila la información y la aplica con dificultad a otros contextos.	Asimila poca información relevante, sin aplicarla a otros contextos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

científica.						
B5-6.1. Compara las principales fuentes de energía de consumo humano, a partir de la distribución geográfica de sus recursos y los efectos medioambientales.	AF: 32 TI	Expone con claridad los argumentos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-6.2. Analiza la predominancia de las fuentes de energía convencionales, frente a las alternativas, argumentando por qué estas últimas no están suficientemente explotadas.	AF: 35	Expone con claridad los argumentos, identificando todos los aspectos importantes.	Expone los argumentos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los aspectos importantes.	Expone los argumentos con errores, no es capaz de identificar los aspectos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-7.1. Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía a nivel mundial proponiendo medidas que puedan contribuir al ahorro individual y colectivo.	32	Asimila los datos y argumenta con creatividad medidas de ahorro.	Asimila parcialmente los datos y argumenta con creatividad medidas de ahorro.	Asimila pocos datos y argumenta medidas de ahorro.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Asocia los elementos principales que forman la instalación típica de una vivienda con los componentes básicos de un circuito eléctrico.	33 AF: 41, 42	Expone con claridad los conceptos, identificando todas las relaciones.	Expone los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de las relaciones.	Expone los conceptos con errores, no es capaz de identificar las relaciones importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-1.2. Registra observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa y los comunica de forma oral y escrita.	TTyE	Completa correctamente la tabla de análisis de resultados y resuelve bien todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con algún fallo leve y resuelve bien casi todas las actividades.	Completa la tabla de análisis de resultados con bastantes fallos y resuelve mal la mayoría de actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Reconoce las normas básicas para el uso seguro de la electricidad.	TTyE	Aplica minuciosamente las normas en todos los contextos.	Aplica algunas de las normas en todos los contextos.	Aplica algunas normas solo en el contexto académico.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Realiza un informe empleando las TIC a partir de observaciones o búsqueda guiada de información.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea o no responde.	
Interpreta datos comparativos sobre la evolución del consumo de energía en el centro escolar y propone medidas que puedan contribuir al ahorro.	TI	Asimila los datos y argumenta con creatividad medidas de ahorro.	Asimila parcialmente los datos y argumenta con creatividad medidas de ahorro.	Asimila pocos datos y argumenta medidas de ahorro.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

7. Distribución temporal de contenidos

La asignatura se imparte en periodos anuales, a razón de dos horas semanales.

La asignación horaria a las diferentes Unidades Didácticas, y su distribución por evaluaciones, es la siguiente:

Primera evaluación

Unidad 1. El método científico.
Unidad 2. El átomo.

Segunda evaluación

Unidad 3. Los compuestos químicos.
Unidad 4. Las reacciones químicas.

Tercera evaluación

Unidad 5. Las fuerzas y sus efectos.
Unidad 6. Gravitación.
Unidad 7. La energía.

8. Criterios de calificación

Se acuerda que la calificación de la evaluación se realizará con el siguiente criterio:

Pruebas escritas	70%	70%
Exposición de trabajos	10%	5%
Prácticas		10%
Actividades de casa y clase	10%	5%
Actitud, cuaderno de trabajo y comportamiento en clase	10%	10%

Durante la evaluación, las pruebas escritas incluirán toda la materia explicada desde el examen anterior realizado dentro de esa evaluación. La calificación de estas pruebas escritas será la media ponderada según el número de temas que incluya cada examen.

Cuando el profesor lo considere necesario, **podrá realizarse un examen global de todos los contenidos de la evaluación.** El objetivo de este examen puede ser que el alumno adquiera una visión de conjunto e integradora de contenidos que están muy relacionados o mejorar los resultados del grupo. En este caso, se realizará una **media ponderada** junto con los exámenes anteriores para la calificación de las pruebas escritas.

Las notas serán redondeadas con el criterio general del Departamento.

Criterio de redondeo de notas				
De 0 a 1,4 = 1	De 1,5 a2,4 = 2	De 2,5 a 3,4 = 3	De 3,5 a 4,4 = 4	De 4,5 a 5,4 = 5
De 5,5 a 6,4 = 6	De 6,5 a 7,4 = 7	De 7,5 a 8,4 = 8	De 8,5 a 9,4 = 9	De 9,5 a 10= 10

Si no es posible la evaluación continua:

Se tendrá en cuenta que la aplicación del proceso de evaluación continua del alumno requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas para las distintas materias del currículum, de acuerdo con lo establecido en el artículo 19 del Real Decreto 1543/1988, de 28 de octubre. Un número excesivo de faltas no justificadas o de difícil justificación impedirá la evaluación continua del alumno, siendo evaluado con un examen final en junio.

Recuperación

Los alumnos que suspendan una evaluación realizarán un examen de recuperación al comienzo de la siguiente evaluación. Durante el mes de junio se realizarán las pruebas extraordinarias: el alumno que tenga pendiente una sola evaluación se examinará de ésta, los que tengan más de una harán un examen global.

Calificación Final.

La calificación final será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada evaluación (a lo largo del curso), siempre y cuando se tenga como mínimo un cuatro en la evaluación. (si bien, se tendrá en cuenta el progreso del alumno.) Los alumnos que realicen el examen global de junio tendrán como calificación la nota del examen.

8.1. Criterios de calificación para el programa bilingüe

-Pruebas escritas: 70%

En los controles el grado de dificultad de los ejercicios y cuestiones propuestos será el mismo que el correspondiente a las actividades realizadas en el aula.

-Prácticas: 20%

-Actividades diarias, cuaderno de trabajo, actitud y comportamiento: 10%

8.2. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Recuperación de junio y septiembre:

La calificación se realizará mediante un único examen que constará de preguntas teóricas, teórico prácticas y prácticas, de la materia correspondiente a cada una de las tres evaluaciones.

El grado de dificultad de los ejercicios y cuestiones propuestos será el mismo que el correspondiente a las actividades realizadas en el aula.

Estas preguntas serán puntuadas por igual, siendo la puntuación máxima del examen de 10 puntos. Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos.

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente

EXAMEN DE SEPTIEMBRE:

Será un examen sobre los contenidos impartidos a lo largo del curso. Se aprobará si se obtiene una nota mayor o igual que 5.

ALUMNOS QUE ESTÁN EN 4º ESO Y NO CURSAN FÍSICA Y QUÍMICA

Todos los alumnos que no hayan superado la materia Física y Química de 3º E.S.O y se encuentren en 4º ESO realizarán dos exámenes durante el curso en las fechas que determine Jefatura de Estudios. Las fechas y convocatorias de los exámenes serán publicitadas con la suficiente antelación. Para aprobar la asignatura habrá que obtener una nota mayor o igual a 5 como media de los dos exámenes (se hará media de los exámenes siempre que la nota sea 3,5 o mayor). En caso de que la nota media no de aprobado, el alumno podrá realizar un último examen global en junio.

Durante este curso, el alumno no dispondrá de clases de apoyo para facilitarle la recuperación de la asignatura.

ALUMNOS QUE ESTÁN EN 4º ESO Y SI CURSAN FÍSICA Y QUÍMICA

Todos los alumnos que no hayan superado la materia Física y Química de 3º E.S.O y se encuentren en 4º ESO cursando la optativa Física y Química aprobarán la asignatura de tercero **si aprueban las dos primeras evaluaciones de cuarto**. En caso de que no se dé este caso realizarán un examen al final de curso.

En septiembre realizarán el mismo examen que los alumnos de 3ºESO.

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos.

Mensualmente cada miembro del departamento rellenará una ficha individual donde indicará la unidad o tema que según la programación debería de estar impartiendo y por el que realmente se encuentra valorando y justificando los motivos del posible desajuste. En los casos que sean necesarios se podrán modificar los aspectos necesarios de la programación.

FÍSICA Y QUÍMICA 4º E.S.O.

1. El currículo de Física y Química

Componentes

El currículo de esta materia se organiza en cinco núcleos: **objetivos de etapa, metodología didáctica, contenidos, criterios de evaluación** y **estándares de aprendizaje evaluables.** A todos ellos se superpone el enfoque competencial fijado en el desarrollo de las **competencias clave** que se vinculan a los criterios de evaluación y los estándares de la materia.

CURRÍCULO	
Objetivos de etapa	Logros que los estudiantes deben alcanzar al finalizar cada etapa educativa. No están asociados a un curso ni a una materia concreta.
Metodología didáctica	Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas por el profesorado para posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos.
Contenidos	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos y a la adquisición de competencias.
Criterios de evaluación	Referentes específicos para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen los conocimientos y competencias que se quieren valorar y que el alumnado debe adquirir y desarrollar en cada materia.
Estándares de aprendizaje	Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.
Competencias	Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Concreción de los elementos transversales y valores

El **artículo 15** del **Decreto 220/2015,** que establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria, subraya la **relevancia** de los elementos transversales en la Programación. El desarrollo de la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, y la argumentación en público, así como la educación en valores, la comunicación audiovisual y las tecnologías de la información y la comunicación, se abordan de una manera transversal a lo largo de todo el curso de Física y Química 4º ESO. La concreción de este tratamiento se encuentra en la programación de cada unidad didáctica. Sin embargo, de una manera general, establecemos las siguientes líneas de trabajo:

- Comprensión lectora: se pondrá a disposición del alumnado una selección de textos sobre los que se trabajará la comprensión mediante una batería de preguntas específica.

- Expresión oral: los debates en el aula, el trabajo por grupos y la presentación oral de resultados de las investigaciones son, entre otros, momentos a través de los cuales los alumnos deberán ir consolidando sus destrezas comunicativas.

- Expresión escrita: la elaboración de trabajos de diversa índole (informes de resultados de investigaciones, conclusiones de las prácticas de laboratorio, análisis de información extraída de páginas web, etc.) irá permitiendo que el alumno construya su portfolio personal, a través del cual no solo se podrá valorar el grado de avance del aprendizaje del alumno sino la madurez, coherencia, rigor y claridad de su exposición.

- Comunicación audiovisual y TIC: el uso de las tecnologías de la información y la comunicación estará presente en todo momento, ya que nuestra metodología didáctica incorpora un empleo exhaustivo de tales recursos, de una manera muy activa. El alumnado no solo tendrá que hacer uso de las TIC para trabajar determinados contenidos (a través de vídeos, simulaciones, interactividades…) sino que deberá emplearlas para comunicar a los demás sus aprendizajes, mediante la realización de presentaciones (individuales y en grupo), la grabación de audios (por ejemplo, resúmenes de conceptos esenciales de las unidades), etc.

- Educación en valores: el trabajo colaborativo, uno de los pilares de nuestro enfoque metodológico, permite fomentar el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad, así como la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres. En este sentido, alentaremos el rechazo de la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. En otro orden de cosas, será igualmente importante la valoración crítica de los hábitos sociales y el consumo, así como el fomento del cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

- Emprendimiento: la sociedad actual demanda personas que sepan trabajar en equipo. Los centros educativos impulsarán el uso de metodologías que promuevan el trabajo en grupo y técnicas cooperativas que fomenten el trabajo consensuado, la toma de decisiones en común, la valoración y el respeto de las opiniones de los demás. Así como la autonomía de criterio y la autoconfianza.

2. Recursos didácticos

Decisiones metodológicas

El principio que guía nuestro proyecto didáctico es el desarrollo de la competencia

científica, entendiendo "competencia" como la resultante de unos conocimientos, unas habilidades o procedimientos y una capacidad de utilizar y aplicar tales conocimientos y habilidades. Para ello, partiremos de una planificación rigurosa, siendo el papel del docente de orientador, promotor y facilitador del desarrollo competencial en el alumnado mediante el planteamiento de tareas o situaciones-problema, con un objetivo concreto, en el que el alumnado pueda **aplicar** los distintos tipos de conocimientos, destrezas, actitudes y valores adquiridos, y conseguir así estimular y potenciar su interés por la ciencia.

La metodología que vamos a poner en juego a lo largo de este curso se asienta en los siguientes principios:

- **Motivación**: al alumno hay que atraerle mediante contenidos, métodos y propuestas que estimulen su curiosidad y alimenten su afán por aprender.
- **Interacción omnidireccional** en el espacio-aula:
  - profesor-alumno: el docente establecerá una "conversación" permanente con el alumno, quien se ve interpelado a establecer conexiones con ideas previas o con otros conceptos, y ve facilitado su aprendizaje a través de un diálogo vivo y enriquecedor.
  - alumno-alumno: el trabajo colaborativo, los debates y la interacción "entre pares" son fuente de enriquecimiento y aprendizaje, e introducen una dinámica en el aula que trasciende unas metodologías pasivas que no desarrollan las competencias.
  - alumno consigo mismo: auto interrogándose y reflexionando sobre su propio aprendizaje, el alumno es consciente de su papel y lo adopta de manera activa.
- **Equilibrio entre conocimientos y procedimientos**: el conocimiento no se aprende al margen de su uso, como tampoco se adquieren destrezas en ausencia de un conocimiento de base conceptual que permite dar sentido a la acción que se lleva a cabo. Nuestra metodología conjuga el trabajo de los conocimientos con la amplitud y rigor necesarios, por un lado, con aspectos básicos para una actividad científica como las prácticas, las herramientas, la investigación y la realización y comunicación de informes.
- **Aprendizaje activo y colaborativo**: la adquisición y aplicación de conocimientos en situaciones y contextos reales es una manera óptima de fomentar la participación e implicación del alumnado en su propio aprendizaje. Una metodología activa ha de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares.

- **Importancia de la investigación**: como respuesta a las nuevas necesidades educativas, en donde adquieren relevancia los proyectos de investigación, INICIA incluye una tarea de indagación o investigación por unidad, que además tiene su espejo en un componente online específico ("Oxford Investigación"), orientada al aprendizaje activo, y donde el alumno avanza guiado por preguntas y actividades interactivas a lo largo del contenido de la unidad, todo lo cual termina en un informe final de investigación.

- **Integración de las TIC** en el proceso de enseñanza-aprendizaje: el proyecto INICIA invita a un proceso "mixto" o "dual" en el que el papel y lo digital forman un todo. Además de las actividades digitalizadas (con funcionalidad LMS para facilitar la trazabilidad) o del conjunto de recursos digitales (enlaces web, prácticas de laboratorio, animaciones y simulaciones), las tareas de investigación online le proponen al alumno una nueva manera de trabajar, diferente pero complementaria a la tradicional.

- **Atención a la diversidad** de capacidades e intereses: el proyecto está concebido para no dejar a nadie atrás. Esto implica una metodología de enseñanza en la que la clave es garantizar el avance seguro, el logro paso a paso. Evitando lagunas conceptuales, competencias insuficientemente trabajadas y, en definitiva, frustraciones por no alcanzar cada alumno, dentro de los principios de atención individualizada y educación inclusiva, todo aquello de que es capaz.

Materiales didácticos

Con el objetivo de poner en práctica los principios metodológicos en los que creemos, hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro planteamiento. Estos materiales son los que componen el proyecto INICIA de la editorial Oxford para Física y Química 4º ESO.

Libro del alumno INICIA – DUAL

PRESENTACIÓN

Para ofrecer una visión de conjunto de la unidad, cada apartado que la compone se presenta mediante una imagen representativa y un texto curioso que relaciona el contenido con algún aspecto de la vida cotidiana o aplicación real. Además, se incluyen cuestiones que suscitan el interés y permiten una exploración inicial de los conocimientos previos de los alumnos.

Como apartado final, se propone una tarea de investigación cuyo objetivo es que se realice según el alumno avanza a lo largo de la unidad. Esta misma tarea se presenta también en formato digital en el componente denominado *Oxford investigación*.
El código QR que aparece sobre la imagen inicial dirige a un vídeo de breve duración que

facilita la introducción de la unidad de una manera atractiva para el alumno.

DESARROLLO

Se explican los contenidos esenciales y se proponen actividades graduadas en tres niveles de dificultad (baja, media, alta). Al principio de cada epígrafe de primer orden se incluye un breve texto al margen que indica las ideas básicas que el alumno necesita recordar para abordar con garantías el nuevo contenido. Finalmente, también en el lateral, hay un pequeño resumen de los contenidos tratados (*Ideas claras*). Este planteamiento tiene como objetivo garantizar el avance seguro y el aprendizaje sin lagunas.

Las cuestiones que se intercalan en algunos momentos del desarrollo expositivo de los contenidos pretenden interpelar al alumno, ayudarle a reflexionar acerca de lo que está aprendiendo y de las relaciones y aplicaciones que esos contenidos tienen con otros, dentro de la misma asignatura o incluso de otras. Se trata, en suma, de añadir una dimensión competencial al texto expositivo.

ACTIVIDADES FINALES

El desarrollo de la unidad finaliza con una amplia selección de actividades agrupadas por contenidos y graduadas en tres niveles de dificultad. Se destacan dos secciones:

- *Lee y comprende la ciencia*: el objetivo es desarrollar la comprensión lectora de los alumnos, aplicada a textos expositivos de carácter científico divulgativo.
- *Técnicas de estudio*: realización de un resumen personal (a partir de las Ideas claras de cada epígrafe), un mapa conceptual de la unidad y un glosario científico.

TÉCNICAS DE TRABAJO Y EXPERIMENTACIÓN

En esta sección se proponen métodos y procedimientos para manejar instrumentos y estudiar el entorno y los fenómenos que tienen lugar en él. Estas técnicas tienen como finalidad poner en práctica lo aprendido en la unidad.

TAREA DE INVESTIGACIÓN

La unidad se cierra con la tarea que se planteó al comienzo de la unidad. Ahora, con el alumno preparado tras haber recorrido la unidad y asimilado los contenidos necesarios, esta sección final guía la manera en que ha de resolverse la tarea y explica la forma en que han de presentarse los resultados.

Esta misma tarea de cierre de la unidad se trabaja también en formato digital en el componente denominado *Oxford investigación*.

OXFORD INVESTIGACIÓN

Tarea en formato digital para promover el aprendizaje activo a través del uso de las nuevas tecnologías. Contiene actividades, simulaciones y vídeos que ayudan a comprender mejor los contenidos y su aplicabilidad. Esta tarea gira en torno a la tarea de investigación que se propone en cada unidad.

LIBRO DUAL

El alumno dispone de un libro impreso y su versión electrónica, que incluye recursos para que los trabaje, según la planificación docente, junto con la unidad. Se puede trabajar con y sin conexión a Internet.

En las páginas impresas se ha incluido un icono que le recuerda al alumno la disponibilidad de la versión electrónica de su libro Dual así como los recursos que incorpora: Oxford investigación, fichas de comprensión lectora, animaciones, vídeos, páginas web de interés y todas las actividades del libro interactivas.

Recursos

Estos recursos están concebidos para facilitar la dinámica de aula, para atender a la diversidad, para trabajar las competencias, para completar, ampliar o profundizar en los contenidos del curso y para evaluar. Además, están disponibles en diferentes formatos. Son los siguientes:

- Presentaciones: esquemas de contenido por unidad.
- Mapas conceptuales (uno por unidad).
- *Oxford investigación*: formato digital (html). Las tareas (una por unidad) engloban simulaciones, interactividades, búsquedas en internet y actividades de respuesta cerrada.
- Animaciones: formato digital.
- Fichas de comprensión lectora (incluyen actividades para su explotación didáctica): documentos imprimibles y formato digital.
- Prácticas de laboratorio (para hacer en el aula o en casa): documentos imprimibles.
- Simulaciones con ordenador.
- Enlaces a vídeos (incluyen actividades para su explotación didáctica): documentos imprimibles y formato digital.
- Páginas web (incluyen actividades para su explotación didáctica): documentos imprimibles y formato digital.
- Actividades interactivas (todas las de los epígrafes de contenido y las finales del libro del alumno) con traza para facilitar el seguimiento.
- Actividades de refuerzo por unidad: documentos imprimibles y editables.

- Actividades de ampliación por unidad: documentos imprimibles y editables.
- Fichas de evaluación de competencias (estímulos y actividades): documentos imprimibles.

3. Medidas de atención a la diversidad

Las medidas de atención a la diversidad tenderán a alcanzar los objetivos y las competencias establecidas para la Educación Secundaria Obligatoria y se regirán por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa.

En nuestra programación incluimos, para cada unidad, un conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses del alumnado.

Con independencia de medidas como los agrupamientos flexibles, los desdoblamientos de grupo, el apoyo en grupos ordinarios, la organización de la materia de manera flexible y/o la adaptación de actividades, metodología o temporalización, en cada unidad incorporamos un tratamiento sistemático de la atención de a la diversidad mediante la integración de programas de refuerzo y ampliación, además de otras medidas conducentes a atender a las diferencias individuales. Concretamente:

- Actividades de refuerzo: el profesor dispone de una batería de actividades de refuerzo por unidad en formato imprimible y editable para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas. En el caso del refuerzo, estas necesidades serán típicamente las de aquellos alumnos con mayores dificultades para seguir el ritmo de aprendizaje general del aula.
- Actividades de ampliación: el profesor dispone una batería de actividades de ampliación por unidad en formato imprimible y editable para poder administrar su entrega en función de los criterios que considere adecuados y de las necesidades identificadas. En el caso de la ampliación, estas necesidades serán típicamente las de aquellos alumnos cuyas capacidades, intereses o motivaciones sean mayores que las del grupo.
- Actividades graduadas: más allá de las actividades específicamente diseñadas con el objetivo de reforzar o ampliar, todas las actividades del libro del alumno (tanto las ligadas a la consolidación inmediata de los contenidos como las actividades finales y las que corresponden a las técnicas de trabajo y experimentación) están graduadas según un baremo que dispone de tres niveles de dificultad (baja, media, alta). De esta

manera, el profesor podrá modular la asignación de actividades en función de las características individuales de los alumnos en el grupo de clase.

- Ayudas didácticas: el libro del alumno escogido (proyecto INICIA de la editorial Oxford) cuenta con una serie de recursos que facilitan la inclusión de todos los alumnos: los recordatorios de conceptos esenciales antes de abordar cada epígrafe, el resumen final de ideas claras por epígrafe, las cuestiones intercaladas en el desarrollo del texto expositivo para hacerlo más dinámico y cercano, y para facilitar la reflexión y el descubrimiento, etc.

- *Oxford investigación*: este componente digital del material didáctico permite una gran flexibilidad a la hora de usarlo. Al centrarse en contenidos esenciales, puede utilizarse como alternativa al material didáctico tradicional para que los alumnos con menor capacidad o interés se beneficien de las ventajas educativas de la tecnología y alcancen los objetivos de aprendizaje mínimos. Al mismo tiempo, esa flexibilidad permite a los alumnos más aventajados profundizar en las investigaciones e indagaciones propuestas, e ir más allá de lo que plantea la unidad para un alumno medio.

- Metodología inclusiva: como se ha explicado anteriormente, nuestra metodología didáctica tiene como uno de sus ejes principales el objetivo de no dejar a nadie atrás. Esto significa introducir en el aula una dinámica en la cual el alumno se sienta cómodo, comprometido con su proceso de aprendizaje, motivado; no descolgado, desinteresado, ajeno. El aprendizaje por tareas, activo y colaborativo por el que apostamos, así como la integración de las TIC, desempeñan un papel clave a la hora de lograr esto.

4. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Metodología e instrumentos para evaluar los estándares de aprendizaje

La normativa vigente señala que la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora:

- **Continua,** para garantizar la adquisición de las competencias imprescindibles, estableciendo refuerzos en cualquier momento del curso cuando el progreso de un alumno o alumna no sea el adecuado.

- **Formativa,** para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje durante un periodo o curso de manera que el profesorado pueda adecuar las estrategias de enseñanza y las actividades didácticas con el fin de mejorar el aprendizaje de cada alumno.

- **Integradora**, para la consecución de los objetivos y competencias correspondientes, teniendo en cuenta todas las asignaturas, sin impedir la realización de la evaluación manera diferenciada: la evaluación de cada asignatura se realiza teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de cada una de ellas.

Además, la LOMCE manifiesta que se realizarán evaluaciones externas de fin de etapa con **carácter formativo** y **de diagnóstico**, siendo estas homologables a las que se realizan en el ámbito internacional (en especial a las de la OCDE) y centradas en el nivel de adquisición de las **competencias**.

Estas se definen como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Junto con las competencias, se establecen otros elementos del currículo fundamentales para la evaluación. Se trata de los siguientes:

- Los **criterios de evaluación** son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.

- Los **estándares** son las especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los **resultados de aprendizaje,** y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir a facilitar la construcción de pruebas estandarizadas y comparables.

Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de la materia serán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

Temporalización

A lo largo de cada curso escolar se realizarán, al menos, tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre, sin contar la evaluación inicial. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado, el profesorado adoptará las oportunas medidas de refuerzo educativo y, en su caso, de adaptación curricular que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes

básicos para continuar el proceso educativo.

El alumnado podrá realizar en el mes de septiembre una prueba extraordinaria de aquellas materias que no haya superado en la evaluación final ordinaria de junio.

Procedimientos e instrumentos

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que se basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos.

En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, las simulaciones o mediante la elaboración de portfolios.

Junto con estos instrumentos, utilizamos también pruebas administradas colectivamente, que constituyen el procedimiento habitual de las evaluaciones nacionales e internacionales que vienen realizándose sobre el rendimiento del alumnado.

Para llevar a cabo esta evaluación se emplean pruebas en las que se combinan diferentes formatos de ítems:

- Preguntas de **respuesta cerrada,** bajo el formato de elección múltiple, en las que solo una opción es correcta y las restantes se consideran erróneas.
- Preguntas de **respuesta semiconstruida,** que incluyen varias preguntas de respuesta cerrada dicotómicas o solicitan al alumnado que complete frases o que relacione diferentes términos o elementos.
- Preguntas de **respuesta construida** que exigen el desarrollo de procedimientos y la obtención de resultados. Este tipo de cuestiones contempla la necesidad de alcanzar un resultado único, aunque podría expresarse de distintas formas y describirse diferentes caminos para llegar al mismo. Tanto el procedimiento como el resultado

han de ser valorados, para lo que hay que establecer diferentes niveles de ejecución en la respuesta en función del grado de desarrollo competencial evidenciado.

- Preguntas de **respuesta abierta** que admiten respuestas diversas, las cuales, aun siendo correctas, pueden diferir de unos alumnos a otros.

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

- Pruebas de diagnóstico inicial de curso: una prueba de nivel, a realizar dentro de la primera quincena del curso, que permita el diagnóstico de necesidades de atención individual.
- Pruebas de evaluación.
- Actividades del libro del alumno (que pueden realizarse en formato digital a través de plataforma).
- Actividades de comprensión lectora.
- Actividades del aula virtual.
- Actividades para trabajar vídeos y páginas web.
- Tareas de investigación.
- Pruebas por competencias.

Aplicación de la evaluación

Según el momento del curso en que nos encontremos o el objetivo que persigamos, las herramientas de evaluación se aplican de la manera siguiente:

APLICACIÓN	HERRAMIENTA	OBSERVACIONES
Evaluación inicial o diagnóstico	• Prueba inicial de curso • Actividades/preguntas al inicio de c unidad en el Libro del alumno, para exploración de conocimientos previos	
Evaluación de estándares aprendizaje	• Pruebas de evaluación por unidad. • Actividades del Libro del alumno. • Portfolio:	Las actividades del libro, instrumentos que forman parte portafolio del alumno y las tareas

	○ Fichas de comprensión lectora (con actividades) por unidad. ○ Prácticas de laboratorio (con actividades) por unidad. ○ Simulaciones con ordenador (con actividades) por unidad. ○ Vídeos (con actividades) por unidad. ○ Páginas web (con actividades) unidad. ○ Tarea de investigación: una tarea unidad. • Prueba de competencias por unidad.	investigación disponen de rúbrica evaluación y están asociados a estándares de aprendizaje.
Evaluación del tra cooperativo	• Tarea de investigación: una tarea por uni • Técnicas de trabajo y experimentación.	
Autoevaluación	• Actividades del Libro del alu digitalizadas, lo que permite autocorrección automática de las activida de respuesta cerrada. • Oxford investigación: incluye actividade autoevaluación.	

Las rúbricas

Las rúbricas por unidad **ponen en relación los estándares** de aprendizaje **con las herramientas** utilizadas **para evaluarlos,** y despliegan un abanico de **niveles de desempeño** para la valoración por parte del profesor. Se convierten así en un instrumento eficaz para llevar a cabo un proceso rico y transparente, en el que evaluador y evaluados tengan unos referentes claros a la hora de saber lo que se espera de ellos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Procedimientos para evaluar el proceso de enseñanza y la práctica docente e indicadores de logro

Desarrollaremos la **evaluación de la enseñanza** y sus componentes conforme a **estrategias** que nos permitan obtener **información significativa y continua** para formular juicios y tomar decisiones que favorezcan la **mejora de calidad** de la enseñanza.

Con el objetivo de garantizar la **objetividad** de la evaluación, seleccionaremos procedimientos, técnicas e **instrumentos** de acuerdo a los siguientes **requisitos**:

- **Variedad**, de modo que permitan contrastar datos de evaluación obtenidos a través de distintos instrumentos.
- **Concreción** sobre lo que se pretende, sin introducir variables que distorsionen los datos que se obtengan con su aplicación.

- **Flexibilidad y versatilidad**, serán aplicables en distintos contextos y situaciones.
- **Participación,** el consenso en todos estos aspectos básicos marcará la estrategia evaluadora del equipo docente.

Emplearemos la **triangulación** para obtener información del proceso de enseñanza mediante **diversidad** de **fuentes** (distintas personas, documentos y materiales), de **métodos** (pluralidad de instrumentos y técnicas), de **evaluadores** (atribuir a diferentes personas el proceso de recogida de información, para reducir la subjetividad), de **tiempos** (variedad de momentos), y de **espacios**. Emplearemos para ello las siguientes técnicas:

- ***Observación:*** directa (proceso de aprendizaje de los alumnos) e indirecta (análisis de contenido de la programación didáctica).

- ***Entrevista***: nos permitirá obtener información sobre la opinión, actitudes, problemas, motivaciones etc. de los alumnos y de sus familias. Su empleo adecuado exige sistematización: definición de sus objetivos, la delimitación de la información que se piensa obtener y el registro de los datos esenciales que se han obtenido.

- ***Cuestionarios: c***omplementan la información obtenida a través de la observación sistemática y entrevistas periódicas. Resulta de utilidad la evaluación que realizan los alumnos sobre algunos elementos de la programación: qué iniciativas metodológicas han sido más de su agrado, con qué formula de evaluación se sienten más cómodos, etc.

Las técnicas/procedimientos para la evaluación necesitan instrumentos específicos que garanticen la sistematicidad y rigor necesarios en el proceso de evaluación. Hacen posible el registro de los datos de la evaluación continua y sistemática y se convierten, así, en el instrumento preciso y ágil que garantiza la viabilidad de los principios de la evaluación a los que hemos aludido. Emplearemos los siguientes:

- ***Listas de control:*** en ellas aparecerá si se han alcanzado o no cada uno de los aspectos evaluados. Son muy adecuadas para valorar los procesos de enseñanza, en particular en la evaluación de aspectos de planificación, materiales…

- ***Escalas de estimación:*** las más utilizadas son las tablas de doble entrada que recogen los aspectos a evaluar y una escala para valorar el logro de cada uno de ellos. Esta escala puede reflejar referentes cualitativos (siempre, frecuentemente, a veces, nunca), o constituir una escala numérica; etc. Son de gran utilidad para reflejar las competencias profesionales del profesorado plasmadas en indicadores para cada tipo de competencia.

En la evaluación de los procesos de enseñanza y de nuestra **práctica docente** tendremos en cuenta la estimación, tanto **aspectos** relacionados con el propio **documento** de **programación** (adecuación de sus elementos al contexto, identificación de todos los elementos, …), como los relacionados con su **aplicación** (actividades desarrolladas, respuesta a los intereses de los alumnos, selección de materiales, referentes de calidad en recursos didácticos, etc.).

Para ganar en sistematicidad y rigor llevaremos a cabo el **seguimiento y valoración** de nuestro trabajo apoyándonos en los siguientes **indicadores de logro**:

- Identifica en la programación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje adaptados a las características del grupo de alumnos a los que va dirigida la programación.
- Describe las medidas para atender tanto a los alumnos con ritmo más lento de aprendizaje como a los que presentan un ritmo más rápido.
- Emplea materiales variados en cuanto a soporte (impreso, audiovisual, informático) y en cuanto a tipo de texto (continuo, discontinuo).
- Emplea materiales "auténticos" para favorecer el desarrollo de las competencias clave y la transferencia de los aprendizajes del entorno escolar al sociofamiliar y profesional.
- Estimula tanto el pensamiento lógico (vertical) como el pensamiento creativo (lateral).
- Fomenta, a través de su propia conducta y sus propuestas de experiencias de enseñanza-aprendizaje, la educación en valores.
- Favorece la participación activa del alumno, para estimular la implicación en la construcción de sus propios aprendizajes.
- Enfrenta al alumno a la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana que exigen aplicar de forma conjunta los conocimientos adquiridos.
- Establece cauces de cooperación efectiva con las familias para el desarrollo de la educación en valores y en el establecimiento de pautas de lectura, estudio y esfuerzo en casa, condiciones para favorecer la iniciativa y autonomía personal.
- Propone actividades que estimulen las distintas fases del proceso la construcción de los contenidos (identificación de conocimientos previos, presentación, desarrollo, profundización, síntesis).

- Da respuesta a los distintos tipos de intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.

- Orienta las actividades al desarrollo de capacidades y competencias, teniendo en cuenta que los contenidos no son el eje exclusivo de las tareas de planificación, sino un elemento más del proceso.

- Estimula la propia actividad constructiva del alumno, superando el énfasis en la actividad del profesor y su protagonismo.

Asimismo, velaremos por el **ajuste y calidad** de nuestra **programación** a través del seguimiento de los siguientes **indicadores:**

a) Reconocimiento y respeto por las disposiciones legales que determinan sus principios y elementos básicos.

b) Adecuación de la secuencia y distribución temporal de las unidades didácticas y, en ellas, de los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

c) Validez de los perfiles competenciales y de su integración con los contenidos de la materia.

d) Evaluación del tratamiento de los elementos transversales.

e) Pertinencia de las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares aplicadas.

f) Valoración de las estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes del alumnado.

g) Pertinencia de los criterios de calificación.

h) Evaluación de los procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza.

i) Idoneidad de los materiales y recursos didácticos utilizados.

j) Adecuación de las actividades extraescolares y complementarias programadas.

k) Detección de los aspectos mejorables e indicación de los ajustes que se realizarán en consecuencia

La evaluación del proceso de enseñanza tendrá **un carácter formativo**, orientado **a facilitar** la toma de **decisiones** para introducir las modificaciones oportunas que nos permitan

la **mejora del proceso de manera continua**.

Con ello pretendemos una **evaluación** que contribuya a **garantizar la calidad y eficacia** del proceso educativo. Todos estos logros y dificultades encontrados serán recogidos en la **Memoria Final** de curso, junto con las correspondientes **Propuestas de Mejora** de cara a que cada curso escolar, la práctica docente **aumente su nivel de calidad**

5. Objetivos, contenidos y competencias

Objetivos

El currículo de Física y Química en 4º ESO viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, establecidos en el art. 11 del **Real Decreto 1105/2014,** que han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin. Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

- Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

- Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

- Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

- Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, textos y mensajes complejos.

A su vez, nuestra programación didáctica concreta los siguientes **objetivos específicos** para la materia:

- Comprender y utilizar los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y Química para interpretar los fenómenos naturales, así como analizar y valorar las repercusiones para la calidad de vida y el progreso de los pueblos de los desarrollos científicos y sus aplicaciones.

- Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias afines con la investigación científica tales como la propuesta de preguntas, el registro de datos y observaciones, la búsqueda de soluciones mediante el contraste de pareceres y la formulación de hipótesis, el diseño y realización de las pruebas experimentales y el análisis y repercusión de los resultados para construir un conocimiento más significativo y coherente.

- Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad: manejo de las unidades del Sistema Internacional, interpretación y elaboración de diagramas, gráficas o tablas, resolución de expresiones matemáticas sencillas así como trasmitir adecuadamente a otros los conocimientos, hallazgos y procesos científicos.

- Obtener, con autonomía creciente, información sobre temas científicos, utilizando diversas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, seleccionarla, sintetizarla y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y redactar trabajos sobre temas científicos.

- Adoptar actitudes que suelen asociarse al trabajo científico, tales como el desarrollo del juicio crítico, la necesidad de verificación de los hechos, la apertura ante nuevas ideas, el respeto por las opiniones ajenas, la disposición para trabajar en equipo, para analizar en pequeño grupo cuestiones científicas o tecnológicas y tomar de manera consensuada decisiones basadas en pruebas y argumentos.

- Desarrollar el sentido de la responsabilidad individual mediante la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia en relación a la promoción de la salud personal y comunitaria y así adoptar una actitud adecuada para lograr un estilo de vida física y mentalmente saludable en un entorno natural y social.

- Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de la Física y de la Química para satisfacer las necesidades humanas y para participar responsablemente como ciudadanos y ciudadanas en la necesaria toma de decisiones en torno a problemas locales y globales y avanzar hacia un futuro sostenible y la conservación del medio ambiente.

- Reconocer el carácter de la Física y de la Química como actividad en permanente proceso de construcción así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y así dejar atrás los estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos, especialmente las mujeres, en otras etapas de la historia.

Contenidos

La enseñanza de la Física y la Química juega un papel central en el desarrollo intelectual del alumnado, y comparte con el resto de las disciplinas la responsabilidad de promover en él la **adquisición de las competencias** necesarias para que pueda integrarse en la sociedad de forma activa. Como disciplina científica, tiene el compromiso añadido de dotar al alumnado de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la **capacidad científica, tecnológica e innovadora** de la propia sociedad. Para que estas expectativas se concreten, la enseñanza de esta materia debe incentivar un **aprendizaje contextualizado** que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico; que establezca la **relación entre ciencia, tecnología y sociedad**; que potencie la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, así como la de **resolver problemas** con precisión y rigor.

Si bien en el primer ciclo de la ESO la materia de Física y Química puede tener carácter terminal, por lo que su objetivo prioritario ha de ser el de contribuir a la cimentación de una cultura científica básica, en el segundo ciclo, 4º curso, esta materia tiene, por el contrario, un carácter esencialmente formal, y está enfocada a dotar al alumnado de capacidades específicas asociadas a esta disciplina.

El primer bloque de contenidos, común a todos los niveles, está dedicado a desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico, partiendo de la observación y experimentación como base del conocimiento. Los contenidos propios del bloque se desarrollan de forma transversal a lo largo del curso, utilizando la elaboración de hipótesis y la toma de datos como

pasos imprescindibles para la resolución de cualquier tipo de problema. Se han de desarrollar destrezas en el manejo del aparato científico, pues el trabajo experimental es una de las piedras angulares de la Física y la Química. Se trabaja, asimismo, la presentación de los resultados obtenidos mediante gráficos y tablas, la extracción de conclusiones y su confrontación con fuentes bibliográficas.

En lo que respecta a Química, este curso introduce secuencialmente el concepto moderno del átomo, el enlace químico y la nomenclatura de los compuestos químicos, así como el concepto de mol y el cálculo estequiométrico; asimismo, se inicia una aproximación a la química orgánica incluyendo una descripción de los grupos funcionales presentes en las biomoléculas.

En cuanto al estudio de la Física, abarca tanto el movimiento y las fuerzas como la energía, introduciendo en este curso, de forma progresiva, la estructura formal de esta materia.

Dicho todo lo anterior, la **concreción curricular** del área para el cuarto curso se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que se organizan y secuencian **en unidades didácticas**, tal y como puede verse más adelante en el presente documento.

Competencias

Las competencias deben estar integradas en el currículo de Física y Química. Para que tal **integración** se produzca de manera efectiva y la adquisición de las mismas sea eficaz, la programación incluye el diseño de actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumno avanzar hacia los resultados definidos.

Por su parte, los criterios de evaluación sirven de referencia para valorar lo que el alumnado sabe y sabe hacer. Estos se desglosan en estándares de aprendizaje evaluables. Para valorar el desarrollo competencial del alumnado, serán tales estándares de aprendizaje evaluables los que, al ponerse en relación con las competencias, permitirán graduar el rendimiento o desempeño alcanzado en cada una de ellas, tal como refleja la programación de las unidades didácticas (más adelante en este documento).

En nuestra sociedad, cada ciudadano y ciudadana requiere una amplia gama de competencias para adaptarse de modo flexible a un mundo que está cambiando rápidamente y que muestra múltiples interconexiones. La educación y la formación posibilitan que el alumnado adquiera las competencias necesarias para poder adaptarse de manera flexible a dichos cambios. La materia de Física y Química va a contribuir al desarrollo de las competencias del currículo, necesarias para la realización y desarrollo personal y el desempeño de una ciudadanía activa.

La materia contribuye de forma sustancial a la **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

La adquisición por parte del alumnado de la teoría de la Física y de la Química está estrechamente relacionada con la competencia matemática. La manipulación de expresiones algebraicas, el análisis de gráficos, la realización de cálculos, los cambios de unidades y las representaciones matemáticas tienen cabida en esa parte de la Física y de la Química que constituye el núcleo de la materia y que se concreta en las teorías y modelos de ambas disciplinas.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él.

Desde esta materia se contribuye a capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos y para que sean capaces de participar en la conservación, protección y mejora del medio natural y social. Destrezas como la utilización de datos, conceptos y hechos, el diseño y montaje de experimentos, la contrastación de teorías o hipótesis, el análisis de resultados para llegar a conclusiones y la toma de decisiones basadas en pruebas y argumentos contribuyen al desarrollo competencial en ciencia y tecnología.

Respecto a la competencia en **comunicación lingüística,** la materia contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

La comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado la competencia **aprender a aprender.** Su habilidad para iniciar, organizar y distribuir tareas, y la perseverancia en el aprendizaje son estrategias científicas útiles para su formación a lo largo de la vida. La historia muestra que el avance de la ciencia y su contribución a la mejora de las condiciones de vida ha sido posible gracias a actitudes que están relacionadas con ésta competencia, tales como la responsabilidad, la perseverancia, la motivación, el gusto por aprender y la consideración del error como fuente de aprendizaje.

En cuanto a la **competencia digital,** tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán una herramienta eficaz para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y presentar trabajos.

El **sentido de iniciativa y espíritu emprendedor,** se identifica con la capacidad de transformar las ideas en actos. La conexión más evidente entre esta capacidad y la materia Física y Química es a través de la realización de proyectos científicos, que en esta etapa tienen que estar adaptados a la madurez del alumnado. En torno a la realización de un proyecto se

vertebran aspectos tales como la capacidad proactiva para la gestión, la capacidad creadora y de innovación, la autonomía y el esfuerzo con el fin de alcanzar el objetivo previsto. El proyecto científico suministra al alumnado una serie de vivencias capaces de suscitar en el mismo el desarrollo de sus aptitudes y habilidades y es la unidad educativa de trabajo más compleja y con mayor poder integrador.

Asimismo, contribuye al desarrollo de las **competencias sociales y cívicas** en la medida en que resolver conflictos pacíficamente, contribuir a construir un futuro sostenible, la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad, están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones. Por otra parte, el conocimiento de las revoluciones científicas contribuye a entender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

Por último, la competencia de **conciencia y expresiones culturales** no recibe un tratamiento específico en esta materia, pero se entiende que en un trabajo por competencias se desarrollan capacidades de carácter general que pueden ser transferidas a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico y el desarrollo de la capacidad de expresar las propias ideas son fácilmente transferibles a otros campos, como el artístico y cultural, permitiendo reconocer y valorar otras formas de expresión, así como sus mutuas implicaciones.

6. Programación de las unidades didácticas

Química

Unidad 1. La actividad científica.

Unidad 2. El átomo y la tabla periódica.

Unidad 3. El enlace químico.

Unidad 4. El átomo de carbono.

Unidad 5. Las reacciones químicas.

Física

Unidad 6. Los movimientos rectilíneos.

Unidad 7. Las fuerzas y los cambios de movimiento.

Unidad 8. Movimiento circular y gravitación universal.

Unidad 9. Fuerzas en los fluidos.

Unidad 10. Trabajo y energía mecánica.

Unidad 11. El calor: una forma de transferir energía.

Unidad 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

1. El método científico.
2. Magnitudes escalares y vectoriales.
3. Magnitudes fundamentales y derivadas.
4. Ecuaciones de dimensiones.
5. Expresión de resultados.

Objetivos

- Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.
- Analizar el proceso que debe seguir una hipótesis desde que se formula hasta que es aprobada por la comunidad científica.
- Identificar una determinada magnitud como escalar o vectorial y describir los elementos que definen a esta última.
- Relacionar las magnitudes fundamentales con las derivadas a través de ecuaciones de dimensiones.
- Comprobar la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.
- Comprender que no es posible realizar medidas sin cometer errores.
- Calcular e interpretar el error absoluto y el error relativo de una medida conocido el valor real.
- Expresar el valor de una medida usando el redondeo y el número de cifras significativas correctas.
- Realizar e interpretar representaciones gráficas de procesos físicos o químicos a partir de tablas de datos y de las leyes o principios involucrados.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
El método científico **La investigación científica**	1. Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución e influida por el contexto económico y político.	B1-1.1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.	4, 5 AF: 4, 6-8, 11	CMCCT CCL CAA
		B1-1.2. Argumenta con espíritu crítico el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.	AF: 4, 7, 8, 11 LyCC	CMCCT CAA
	2. Analizar el proceso que debe seguir una hipótesis desde que se formula hasta que es aprobada por la comunidad científica.	B1-2.1. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías, y explica los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.	1- 4 AF: 1-6 LyCC	CMCCT CCL CAA CSIEE CSC
Magnitudes fundamentales y derivadas. **Las unidades fundamentales y el SI** **Ecuaciones de dimensiones**	4. Relacionar las magnitudes fundamentales con las derivadas a través de ecuaciones de magnitudes.	B1-4.1. Comprueba la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.	18-24 ER: 1, 2 AF: 21-36	CMCCT CAA
Expresión de resultados **Errores en la medida**	5. Comprender que no es posible realizar medidas sin cometer errores y distinguir entre error absoluto y relativo.	B1-5.1. Calcula e interpreta el error absoluto y relativo de una medida conocido el valor real.	25-27 ER: 3 AF: 37-42 TTyE	CMCCT CCL CAA
	6. Expresar el valor de una medida usando el redondeo y el número de cifras significativas adecuadas.	B1-6.1. Calcula y expresa correctamente, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.	25-27 EJ: 3 AF: 37-42 TTyE	CMCCT
Análisis de los datos experimentales	7. Realizar e interpretar representaciones gráficas de procesos físicos o químicos a partir de tablas de datos y de las leyes o principios involucrados	B1-7.1. Representa gráficamente los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de	3,6 AF: 6, 9, 10	

		proporcionalidad inversa, y deduciendo la fórmula.		
Proyecto de investigación Tecnologías de la información y la comunicación en el trabajo científico	8. Elaborar y defender un proyecto de investigación, aplicando las TIC.	B1-8.1. Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.	TI	CMCCT, CCL CAA, CSIEE CSC, CCEC, CD
Magnitudes escalares y vectoriales	3. Comprobar la necesidad de usar vectores para la definición de determinadas magnitudes.	B1-3.1. Identifica una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe los elementos que definen a esta última.	7-17 AF: 12-20	CMCCT CCL

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TtyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B1-1.1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.	4, 5 AF: 4, 6-8, 11	Describe de manera adecuada hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.	Describe de manera algo incompleta pero válida hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.	Describe con errores hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-1.2. Argumenta con espíritu crítico el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.	AF: 4, 7, 8, 11 LyCC	Argumenta con espíritu crítico de manera adecuada el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.	Argumenta con espíritu crítico de manera algo incompleta pero válida el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.	Argumenta con espíritu crítico con errores el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-2.1. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías y explica los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.	1- 4 AF: 1-6 LyCC	Distingue de manera adecuada entre hipótesis, leyes y teorías y explica correctamente los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.	Distingue de manera algo incompleta pero válida entre hipótesis, leyes y teorías y/o explica de manera algo incorrecta los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.	Distingue con errores entre hipótesis, leyes y teorías y/o explica con errores los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-4.1. Comprueba la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.	18-24 ER: 1, 2 AF: 21-36	Comprueba de manera adecuada la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.	Comprueba de manera algo incompleta pero válida la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.	Comprueba con errores la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-5.1. Calcula e	25-27	Calcula e	Calcula e	Calcula e	Responde	

interpreta el error absoluto y relativo de una medida conocido el valor real.	ER: 3 AF: 37-42 TTyE	interpreta de manera adecuada el error absoluto y relativo de una medida conocido el valor real.	interpreta de manera algo incompleta pero válida el error absoluto y relativo de una medida conocido el valor real.	interpreta con errores el error absoluto y relativo de una medida conocido el valor real.	de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-6.1. Calcula y expresa correctamente, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.	25-27 ER: 3 AF: 37-42 TTyE	Calcula y expresa correctamente, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.	Calcula y expresa de manera algo incorrecta, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.	Calcula y expresa con errores, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-7.1. Representa gráficamente los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa, y deduciendo la fórmula.	3,6 AF: 6, 9, 10	Representa gráficamente de manera adecuada los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa, y deduciendo la fórmula.	Representa gráficamente de manera algo incompleta pero válida los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa, y deduciendo la fórmula.	Representa gráficamente con errores los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalida d inversa, y deduciendo la fórmula.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-8.1. Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.	TI	Elabora y defiende de manera adecuada un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.	Elabora y defiende de manera algo incorrecta pero válida un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.	Elabora y defiende con errores un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B1-3.1. Identifica una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe los elementos que definen a esta última.	7-17 AF: 12-20	Identifica de manera adecuada una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe adecuadamente los elementos que definen a esta última.	Identifica de manera algo incompleta pero válida una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe de forma incompleta los elementos que definen a esta última.	Identifica con errores una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe con errores los elementos que definen a esta última.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 2. EL ÁTOMO Y LA TABLA PERIÓDICA

1. El átomo es divisible.
2. El modelo atómico de Rutherford.
3. Identificación de los átomos y de los elementos.
4. El modelo de los niveles de energía.
5. La clasificación de los elementos.
6. Tipos de elementos.

Objetivos

- Reconocer la necesidad de usar modelos para interpretar la estructura de la materia.
- Comparar los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia para interpretar la naturaleza íntima de la materia.
- Asociar las propiedades de los elementos con la estructura electrónica de la capa más externa.
- Explicar el criterio de clasificación de los elementos en la Tabla Periódica.
- Agrupar por familias los elementos representativos y los elementos de transición.
- Establecer la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico.
- Distinguir entre metales, no metales y semimetales.
- Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
El átomo es divisible **El modelo atómico de Rutherford** **Identificación de los átomos y de los elementos** **El modelo de los niveles de energía**	1. Reconocer la necesidad de usar modelos para interpretar la estructura de la materia utilizando aplicaciones virtuales interactivas para su representación e identificación.	B2-1.1. Compara los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia para explicar la naturaleza íntima de la materia, interpretando las evidencias que hicieron necesaria la evolución de los mismos.	1-19 ER: 1 AF: 1-29	CCL CMCCT CD CAA

La clasificación de los elementos Sistema Periódico y configuración electrónica	2. Relacionar las propiedades de un elemento con su posición en la Tabla Periódica y su configuración electrónica.	B2-2.1. Establece la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.	20-26 AF: 30-54 TI	CMCCT CAA
Tipos de elementos	3. Agrupar por familias los elementos representativos y los elementos de transición según las recomendaciones de la IUPAC.	B2-2.2. Distingue entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.	27-29 AF: 55-65 TTyE TI	CCL CMCCT CAA
		B2-3.1. Escribe el nombre y el símbolo de los elementos químicos y los sitúa en la Tabla Periódica.	28, 29 AF: 32-42, 55-57, 59	

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de diez sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B2-1.1. Compara los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia para explicar la naturaleza íntima de la materia, interpretando las evidencias que hicieron necesaria la evolución de los mismos.	1-19 ER: 1 AF: 1-29	Compara de manera adecuada los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia.	Compara de manera algo incompleta pero válida los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia.	Compara con errores los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia.	Responde de manera errónea o no responde.	
B2-2.1. Establece la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.	20-26 AF: 30-54 TI	Establece de forma adecuada la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.	Establece de forma algo incompleta pero válida la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.	Establece con errores la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.	Responde de manera errónea o no responde.	
B2-2.2. Distingue entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.	27-29 AF: 55-65 TTyE TI	Distingue de manera adecuada entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.	Distingue de manera algo incompleta pero válida entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.	Distingue con errores entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.	Responde de manera errónea o no responde.	

B2-3.1. Escribe el nombre y el símbolo de los elementos químicos y los sitúa en la Tabla Periódica.	28, 29 AF: 32-42, 55-57, 59	Escribe de manera adecuada el nombre y el símbolo de los elementos químicos y los sitúa en la Tabla Periódica.	Escribe de manera algo incompleta pero válido el nombre y el símbolo de los elementos químicos y los sitúa en la Tabla Periódica.	Escribe con errores el nombre y el símbolo de los elementos químicos y los sitúa en la Tabla Periódica.	Responde de manera errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 3. EL ENLACE QUÍMICO

1. La naturaleza del enlace químico.
2. El enlace covalente.
3. Fuerzas o enlaces intermoleculares.
4. Los compuestos iónicos.
5. Transición entre el enlace covalente y el iónico.
6. El enlace metálico.
7. Cantidad de sustancia: masa molar y volumen molar.

Objetivos

- Comprender el concepto de enlace químico.
- Diferenciar entre átomo, molécula, elemento, compuesto y cristal.
- Justificar la formación de algunos compuestos sencillos a partir de la distribución electrónica de la última capa de los elementos que los forman.
- Aplicar la regla del octeto para explicar los modelos de enlace iónico, covalente y metálico.
- Representar mediante diagramas de Lewis las estructuras electrónicas de sustancias moleculares sencillas.
- Relacionar algunas de las propiedades físicas de las sustancias con el tipo de enlace que presentan.
- Analizar las distintas formas alotrópicas del carbono, relacionando la estructura con las propiedades.
- Reconocer la influencia de las fuerzas intermoleculares en el estado de agregación y propiedades de sustancias de interés.
- Conocer y manejar el concepto de cantidad de sustancia.
- Nombrar y formular compuestos ternarios según las normas de la IUPAC.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
La naturaleza del enlace químico **Los enlaces iónicos y covalentes**	4. Interpretar los distintos tipos de enlace químico a partir de la configuración electrónica de los elementos implicados y su posición en la tabla periódica.	B2-4.1 Utiliza la regla del octeto y diagramas de Lewis para predecir la estructura y fórmula de los compuestos iónicos y covalentes.	1-5 AF: 12, 14, 28, 26	CCL CMCCT CAA
		B2-4.2 Interpreta la diferente información que ofrecen los subíndices de la fórmula de un compuesto según se trate de moléculas o redes cristalinas.	11, 12, 15 -17 AF: 1-9, 17	
	5. Justificar las propiedades de una sustancia a partir de la naturaleza de su enlace químico.	B2-5.1 Explica las propiedades de las sustancias covalentes en función de las interacciones entre sus átomos o moléculas.	6-10, 13, 14 AF: 10, 11, 13, 15, 16, 18-20	CCL CMCCT CAA
		B2-5.3 Diseña y realiza ensayos de laboratorio que permitan deducir el tipo de enlace presente en una sustancia desconocida.	TTyE AF: 33 - 35	
Fuerzas o enlaces intermoleculares **Polaridad del enlace covalente** **Transición entre el enlace covalente y el iónico**	7. Reconocer la influencia de las fuerzas intermoleculares en el estado de agregación y propiedades de sustancias de interés.	B2-7.1 Justifica la importancia de las fuerzas intermoleculares en sustancias de interés biológico.	20	CCL CMCCT CAA
		B2-7.2 Relaciona la intensidad y el tipo de fuerzas intermoleculares con el estado físico y los puntos de fusión y ebullición de las sustancias covalentes moleculares, interpretando gráficos o tablas que contengan los datos necesarios.	19, 21-23, 28, 29 AF: 21-25, 36, 37	
El enlace metálico	4. Interpretar los distintos tipos de enlace químico a partir de la configuración electrónica de los elementos implicados y su posición en la tabla periódica.	B2-5.2 Explica la naturaleza del enlace metálico utilizando la teoría de los electrones libres y la relaciona con las propiedades características de los metales.	29, 31, 32 AF. 38, 39	CCL CMCCT CAA
Formulación y	6. Nombrar y formular	B2-6.1 Nombra y formula	AFNI	CCL

nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas IUPAC	compuestos inorgánicos ternarios según las normas IUPAC.	compuestos inorgánicos ternarios según las normas IUPAC.		CMCCT CAA
Cantidad de sustancia: el mol	4. Reconocer la cantidad de sustancia como magnitud fundamental y el mol como su unidad en el Sistema Internacional de Unidades.	B3-4.1. Realiza cálculos que relacionen la cantidad de sustancia, la masa atómica o molecular y la constante del número de Avogadro	33-50 AF: 40-67	CCL CMCCT CAA
Introducción a la química orgánica	9. Identificar y representar hidrocarburos sencillos mediante las distintas fórmulas, relacionarlas con modelos moleculares físicos o generados por ordenador, y conocer algunas aplicaciones de especial interés	B2-9.1. Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada.		CCL CMCCT CAA
		B2-9.2. Deduce, a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.		CCL CMCCT CAA
		B2-9.3. Describe las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.		CCL CMCCT CAA
	10. Reconocer los grupos funcionales presentes en moléculas de especial interés.	B2-10.1. Reconoce el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas		CCL CMCCT CAA

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B2-4.1 Utiliza la regla del octeto y diagramas de Lewis para predecir la estructura y fórmula de los compuestos iónicos y covalentes.	1-5 AF: 12, 14	Utiliza el procedimiento e interpreta correctamente los resultados.	Utiliza parcialmente el procedimiento e interpreta correctamente los resultados.	Utiliza parcialmente el procedimiento e interpreta con errores los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-4.2 Interpreta la diferente información que ofrecen los subíndices de la fórmula de un compuesto según se trate de moléculas o redes cristalinas.	11, 12, 15 - 17 AF: 1-9, 17	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.1 Explica las propiedades de las sustancias covalentes en función de las interacciones entre sus átomos o moléculas.	6-10, 13 AF: 10, 11, 13, 15, 16, 18-20	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae las conclusiones prácticas.	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae con dificultad las conclusiones prácticas.	Relaciona los conceptos de manera incompleta y extrae con dificultad las conclusiones prácticas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.3 Diseña y realiza ensayos de laboratorio que permitan deducir el tipo de enlace presente en una sustancia desconocida.	TTyE AF: 33 - 35	Describe razonadamente los procesos e interpreta correctamente los resultados.	Describe razonadamente los procesos e interpreta con dificultad los resultados.	Describe los procesos de modo incompleto e interpreta con dificultad los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-7.1 Justifica la importancia de las	20	Identifica los conceptos y los	Identifica los conceptos y los aplica	Identifica parcialmente los	Responde de manera	

fuerzas intermoleculares en sustancias de interés biológico.		aplica en un contexto práctico.	de modo confuso en un contexto práctico.	conceptos y los aplica de modo confuso en un contexto práctico.	totalmente errónea o no responde.	
B2-7.2 Relaciona la intensidad y el tipo de fuerzas intermoleculares con el estado físico y los puntos de fusión y ebullición de las sustancias covalentes moleculares, interpretando gráficos o tablas que contengan los datos necesarios.	19, 21-23, 28, 29 AF: 21-25, 36, 37	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae las conclusiones prácticas.	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae con dificultad las conclusiones prácticas.	Relaciona los conceptos de manera incompleta y extrae con dificultad las conclusiones prácticas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.2 Explica la naturaleza del enlace metálico utilizando la teoría de los electrones libres y la relaciona con las propiedades características de los metales..	29, 31, 32 AF. 38, 39	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae las conclusiones prácticas.	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae con dificultad las conclusiones prácticas.	Relaciona los conceptos de manera incompleta y extrae con dificultad las conclusiones prácticas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-6.1 Nombra y formula compuestos inorgánicos ternarios según las normas IUPAC.	AFNI	Aplica las normas para formular y nombrar compuestos más allá de los trabajados en clase.	Aplica las normas para formular y nombrar compuestos trabajados en clase.	Aplica con errores las normas para formular y nombrar compuestos trabajados en clase.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-4.1 Realiza cálculos que relacionen la cantidad de sustancia, la masa atómica o molecular y la constante del número de Avogadro.	33-50 AF: 40-67	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 4. EL ÁTOMO DE CARBONO

1. El átomo de carbono.
2. El enlace carbono-carbono.
3. Las fórmulas en la química del carbono.
4. Características de los compuestos del carbono.
5. Los hidrocarburos.
6. Los compuestos oxigenados.
7. Compuestos nitrogenados: las aminas.

Objetivos

- Establecer las razones de las singularidades del carbono y valorar la importancia en la constitución de un elevado número de compuestos naturales y sintéticos.
- Explicar los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos-
- Identificar y representar hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular desarrollada y semidesarrollada.
- Deducir, a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.
- Describir las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.
- Reconocer el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas.
- Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
Las formas alotrópicas del carbono **El átomo de carbono** **El enlace carbono-carbono**	8. Establecer las razones de la singularidad del carbono y valorar su importancia en la constitución de un elevado número de compuestos naturales y sintéticos.	B2-8.1. Explica los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos	TI AF: 7-13	CCL CMCCT CAA CD CSIEE CSC

Características de los compuestos del carbono		B2-8-2 Analiza las diferentes formas alotrópicas del carbono, relacionando la estructura con las propiedades.		
Las fórmulas en la química del carbono **Los hidrocarburos** **Los compuestos oxigenados** **Compuestos nitrogenados: las aminas**	9. Identificar y representar hidrocarburos sencillos mediante las distintas fórmulas, relacionarlas con modelos moleculares físicos o generados por ordenador, y conocer algunas aplicaciones de especial interés.	B2-9.1 Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada.	7-14, 16, 17 ER: 1 AF: 14-16, 21-25, 28-31	CMCCT CCL CAA
		B2-9.2 Deduce a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.	15 AF: 26, 27	
		B2-9.3 Describe las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.	TI AF: 32-37	
	10. Reconocer los grupos funcionales presentes en moléculas de especial interés.	B2-10.1 Reconoce el grupo funcional y la familia orgánica a partir de las fórmulas de alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos carboxílicos.	20, 22 AF: 40-48, 50	CMCCT CCL CAA

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B2-8.1. Explica los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos	TI	Argumenta de modo adecuado las relaciones de acuerdo con los conceptos estudiados.	Argumenta las relaciones de modo incompleto, de acuerdo con los conceptos estudiados.	Argumenta las relaciones de modo incompleto, con referencias confusas a los conceptos estudiados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-8.2.Analiza las diferentes formas alotrópicas del carbono, relacionando la estructura con las propiedades.	TI	Argumenta de modo adecuado las relaciones de acuerdo con los conceptos estudiados.	Argumenta las relaciones de modo incompleto, de acuerdo con los conceptos estudiados.	Argumenta las relaciones de modo incompleto, con referencias confusas a los conceptos estudiados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-9.1 Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada.	7-14, 16, 17 ER: 1 AF: 14-16, 21-25, 28-31	Interpreta de manera adecuada los conceptos y sus relaciones, realizando las representaciones necesarias.	Interpreta los conceptos y sus relaciones con dificultad, realizando las representaciones necesarias.	Interpreta los conceptos y sus relaciones con errores, realizando las representaciones con dificultad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B2-9.2 Deduce a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.	15 AF: 26, 27	Interpreta los modelos y los representa a su vez de formas distintas.	Interpreta los modelos con errores y los representa a su vez de formas distintas.	Interpreta los modelos con errores y los representa con dificultad de formas distintas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-9.3 Describe las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.	TI AF: 32-37	Explica de manera adecuada las aplicaciones, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica de manera adecuada casi todas las aplicaciones, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica de manera incompleta las aplicaciones, identificando parcialmente los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-10.1 Reconoce el grupo funcional y la familia orgánica a partir de las fórmulas de alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos carboxílicos.	20, 22 AF: 40-48, 50	Identifica la parte relevante de la fórmula y la asocia a los grupos oxigenados correspondientes.	Identifica la parte relevante de la fórmula y la asocia con dificultad a los grupos oxigenados correspondientes.	Identifica en algún caso la parte relevante de la fórmula y la asocia con dificultad a los grupos oxigenados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 5. LAS REACCIONES QUÍMICAS

1. La reacción química: reactivos y productos.
2. Mecanismo de una reacción química.
3. Las leyes de las reacciones químicas.
4. Cálculos con ecuaciones químicas.
5. Reacciones químicas y energía.
6. Velocidad de las reacciones químicas.
7. Tipos de reacciones.

Objetivos

- Comprender el mecanismo de una reacción química y deducir la ley de conservación de la masa a partir del concepto de la reorganización atómica que tiene lugar.
- Escribir y ajustar correctamente ecuaciones químicas correspondientes a reacciones químicas habituales en la vida cotidiana y en la naturaleza.
- Realizar cálculos estequiométricos con reactivos puros suponiendo un rendimiento completo de la reacción.
- Relacionar el intercambio de energía en las reacciones químicas con la ruptura y la formación de enlaces en los reactivos y los productos.
- Razonar cómo se altera la velocidad de una reacción al modificar alguno de los factores que influyen en la misma.
- Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza.
- Realizar experiencias de laboratorio en las que tengan lugar reacciones de síntesis, combustión y neutralización.
- Valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización.
- Reconocer que la investigación en ciencia es una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
La reacción química **Mecanismo de una reacción química** **Las leyes de las**	1. Comprender el mecanismo de una reacción química y deducir la ley de conservación de la masa a partir del concepto de la reorganización atómica que	B3-1 Interpreta reacciones químicas sencillas utilizando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.	1 – 10, 25 AF: 1-12	CMCCT CCL

reacciones químicas	tiene lugar.			
Cálculos con ecuaciones químicas	5. Realizar cálculos estequiométricos con reactivos puros suponiendo un rendimiento completo de la reacción, partiendo del ajuste de la reacción química correspondiente.	B3-5.1 Interpreta los coeficientes de una ecuación química en términos de partículas, moles y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes.	11,12 AF: 13-16,19	CMCCT CCL
		B3-5.2 Resuelve problemas, realizado cálculos estequiométricos, con reactivos puros y suponiendo un rendimiento completo de la reacción, tanto si los reactivos están en estado sólido como en disolución.	13-15 ER: 1-5 AF: 17, 18, 20-43	
Reacciones químicas y energía	3. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.	B3-3.1 Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado.	16, 17, 32, 35 AF: 44-50.	CMCCT CCL
Velocidad de las reacciones químicas	2. Razonar cómo se altera la velocidad de una reacción al modificar alguno de los factores que influyen sobre la misma, utilizando el modelo cinético-molecular y la teoría de las colisiones para justificar esta predicción.	B3-2.1 Predice el efecto que sobre la velocidad de reacción tienen: la concentración de los reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores.	18,19,21 AF: 56	CMCCT CCL
		B3-2.2 Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.	20, 22-24 AF: 51-55	
Tipos de reacciones	6. Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores y el pH-metro digital.	B3-6.1 Utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases.	29	CMCCT CCL
		B3-6.2 Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.	AF: 62-64	
		B3-8.3 Interpreta casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.	30 AF: 57, 58, 65	

		B3-7.1 Diseña y describe el procedimiento de realización de una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuerte, interpretando los resultados.	TTyE	
	7. Realizar experiencias de laboratorio en las que tengan lugar reacciones de síntesis, combustión y neutralización, interpretando los fenómenos observados.	B3-7.2 Planifica una experiencia, y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio, que demuestre que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas.	AF: 48 *Ver TTyE unidad 4	
Las reacciones de combustión en la industria y su repercusión medioambiental	8. Valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización en procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en la industria, así como su repercusión medioambiental.	B3-8.1 Describe las reacciones de síntesis industrial del amoniaco y del ácido sulfúrico, así como los usos de estas sustancias en la industria química.	26-28 AF: 60, 61	CMCCT CCL CAA CD CSIEE CSC
		B3-8.2 Justifica la importancia de las reacciones de combustión en la generación de electricidad en centrales térmicas, en la automoción y en la respiración celular.	31, 33, 34 AF: 66, 67, 68 TI	

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de nueve-diez sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden

llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B3-1 Interpreta reacciones químicas sencillas utilizando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.	1 – 10, 25 AF: 1-12	Aplica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Aplica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Aplica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-5.1 Interpreta los coeficientes de una ecuación química en términos de partículas, moles y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes.	11,12 AF: 13-16,19	Identifica razonadamente los símbolos y cantidades.	Identifica parcialmente los símbolos y cantidades.	Identifica con errores los símbolos y cantidades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-5.2 Resuelve problemas, realizado cálculos estequiométricos, con reactivos puros y suponiendo un rendimiento completo de la reacción, tanto si los reactivos están en estado sólido como en disolución.	13-15 ER: 1-5 AF: 17, 18, 20-43	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-3.1 Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del	16, 17, 32, 35 AF: 44-50.	Interpreta el texto y argumenta sus implicaciones.	Interpreta con dificultad el texto y argumenta sus implicaciones.	Interpreta con dificultad el texto y argumenta sus implicaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

calor de reacción asociado.				con poca claridad.		
B3-2.1 Predice el efecto que sobre la velocidad de reacción tienen: la concentración de los reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores.	18,19,21 AF: 56	Argumenta correctamente las relaciones y extrae las conclusiones adecuadas.	Argumenta de manera incompleta las relaciones y extrae las conclusiones adecuadas.	Argumenta escasamente las relaciones, sin extraer las conclusiones adecuadas	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-2.2 Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.	20, 22-24 AF: 51-55	Describe razonadamente los procesos e interpreta correctamente los resultados.	Describe razonadamente los procesos e interpreta con dificultad los resultados.	Describe los procesos de modo incompleto e interpreta con dificultad los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-6.1 Utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases.	29	Interpreta los modelos y extrae las conclusiones.	Interpreta los modelos con errores y extrae las conclusiones.	Interpreta parcialmente los modelos y extrae con errores las conclusiones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-6.2 Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.	AF: 62-64	Interpreta correctamente la escala y la aplica en casos concretos.	Interpreta parcialmente la escala y la aplica en casos concretos.	Interpreta parcialmente la escala y la aplica con dificultad en casos concretos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-8.3 Interpreta casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.	30 AF: 57, 58, 65	Reconoce las reacciones e interpreta sus aplicaciones prácticas.	Reconoce parcialmente las reacciones e interpreta sus aplicaciones prácticas.	Reconoce parcialmente las reacciones e interpreta con errores sus aplicaciones prácticas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-7.1 Diseña y describe el procedimiento de realización de una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base	TTyE	Utiliza el procedimiento e interpreta correctamente los resultados.	Utiliza parcialmente el procedimiento e interpreta correctamente los resultados.	Utiliza parcialmente el procedimiento e interpreta con errores los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

fuerte, interpretando los resultados.						
B3-7.2 Planifica una experiencia, y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio, que demuestre que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas.	AF: 48 *Ver TTyE unidad 4	Utiliza el procedimiento e interpreta correctamente los resultados.	Utiliza parcialmente el procedimiento e interpreta correctamente los resultados.	Utiliza parcialmente el procedimiento e interpreta con errores los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-8.1 Describe las reacciones de síntesis industrial del amoniaco y del ácido sulfúrico, así como los usos de estas sustancias en la industria química.	26-28 AF: 60, 61	Explica de manera adecuada las aplicaciones, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica de manera adecuada casi todas las aplicaciones, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica de manera incompleta las aplicaciones, identificando parcialmente los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-8.2 Justifica la importancia de las reacciones de combustión en la generación de electricidad en centrales térmicas, en la automoción y en la respiración celular.	31, 33, 34 AF: 66, 67, 68 TI	Argumenta de manera adecuada las relaciones en todos los casos.	Argumenta de manera incompleta algunas de las relaciones.	Presenta errores en la argumentación en la mayoría de los casos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 6. LOS MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS

1. Características generales del movimiento.
2. Movimiento rectilíneo y uniforme.
3. Movimiento rectilíneo uniformemente variado.
4. La distancia de seguridad y otras aplicaciones.
5. Caída libre y lanzamiento vertical.

Objetivos

- Representar la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimientos, utilizando un sistema de referencia.
- Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.
- Clasificar distintos tipos de movimiento en función de su trayectoria y velocidad.
- Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos.
- Resolver problemas de movimientos rectilíneos, incluyendo problemas de graves, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas y expresando el resultado en unidades del SI.
- Determinar tiempos y distancias de frenado de vehículos y justificar, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.
- Determinar el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
Características generales del movimiento	1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.	B4-1.1 Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.	1-8, 11-17, 19, 20 ER: 1, 2 AF: 1-8, 10-12, 15-20	CMCCT

	2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.	B4-2.1 Clasifica distintos tipos de movimiento en función de su trayectoria y su velocidad.	9, 10, 18, 23, 28 AF: 9, 13, 14	CMCCT CCL CAA
Movimiento rectilíneo y uniforme	3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen el MRU.	B4-3.1 Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables del MRU.	AF: 22, 23	CMCCT CCL CAA
	4. Resolver problemas de MRU, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del SI.	B4-4.1 Resuelve problemas de MRU, expresando el resultado en el SI.	29, 34, 35 ER: 3, 4 AF: 25, 29	
		B4-5.1 Determina el valor de la velocidad a partir de la gráfica posición-tiempo.	30-33 AF: 24, 21	
	5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del MRU partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.	B4-5.1 Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas para determinar la variación de la posición en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.	TTyE TI	CMCCT CCL CAA CSIEE CD
Movimiento rectilíneo uniformemente variado **La distancia de seguridad y otras aplicaciones** **Caída libre y lanzamiento vertical**	3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen el MRUA.	B4-2.2 Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del MRUA, razonando el concepto de velocidad instantánea.	23, 36 AF: 3, 6	CMCCT CCL CAA
		B4-3.1 Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las variables en el MRUA.	40, 46 ER: 7 AF: 35, 44, 46, 48	
	4. Resolver problemas de MRUA, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del SI.	B4-4.1 Resuelve problemas de MRUA, incluyendo movimientos de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes y expresando el resultado en unidades SI.	21, 22, 24, 26-28, 40, 45, 47-52 ER: 5, 6, 9, 10, 11 AF: 32-34, 36, 37, 41-43, 45, 47	
		B4-4.2 Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en	41-43, 46 ER: 8 AF: 39, 40 LyCC	

		carretera.		
		B4-5.1 Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.	25, 37-39, 44 AF: 30, 31, 38	
	5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del MRUA partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.	B4-5.2 Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.	TTyE TI	

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B4-1.1 Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.	1-8, 11-17, 19, 20 ER: 1, 2 AF: 1-8, 10-12, 15-20	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente.	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Relaciona con errores los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-2.1 Clasifica distintos tipos de movimiento en función de su trayectoria y su velocidad.	9, 10, 18, 23, 28 AF: 9, 13, 14	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-3.1 Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables del MRU.	AF: 22, 23	Relaciona correctamente las expresiones y las aplica a las situaciones concretas.	Relaciona las expresiones y las aplica a las situaciones concretas.	Relaciona las expresiones de modo incompleto y las aplica con errores a situaciones concretas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-4.1 Resuelve problemas de MRU, expresando el resultado en el SI.	29, 34, 35 ER: 3, 4 AF: 25, 29	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-5.1 Determina el valor de la velocidad a partir de la gráfica posición-tiempo.	30-33 AF: 24, 21	Interpreta correctamente las gráficas de los distintos tipos.	Interpreta correctamente solo algún tipo de gráficas.	Interpreta parcialmente solo algún tipo de gráficas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-5.1 Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones	TTyE TI	Realiza o idea los montajes experimentales de acuerdo al	Realiza o idea parcialmente los montajes experimentales	Realiza o idea parcialmente los montajes experimentales	Responde de manera totalmente	

virtuales interactivas para determinar la variación de la posición en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.		objetivo buscado.	de acuerdo al objetivo buscado.	sin atender al objetivo buscado.	errónea o no responde.	
B4-2.2 Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del MRUA, razonando el concepto de velocidad instantánea.	23, 36 AF: 3, 6	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-3.1 Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las variables en el MRUA.	40, 46 ER: 7 AF: 35, 44, 46, 48	Relaciona correctamente las expresiones y las aplica a las situaciones concretas.	Relaciona las expresiones y las aplica a las situaciones concretas.	Relaciona las expresiones de modo incompleto y las aplica con errores a situaciones concretas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-4.1 Resuelve problemas de MRUA, incluyendo movimientos de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes y expresando el resultado en unidades SI.	21, 22, 24, 26-28, 40, 45, 47-52 ER: 5, 6, 9, 10, 11 AF: 32-34, 36, 37, 41-43, 45, 47	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos aportados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-4.2 Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.	41-43, 46 ER: 8 AF: 39, 40 LyCC	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta los resultados.	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta parcialmente los resultados.	Realiza los cálculos con errores, sin interpretar los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-5.1 Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.	25, 37-39, 44 AF: 30, 31, 38	Interpreta correctamente las gráficas de los distintos tipos.	Interpreta correctamente solo algún tipo de gráficas.	Interpreta parcialmente solo algún tipo de gráficas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B4-5.2 Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.	TTyE TI	Realiza o idea los montajes experimentales de acuerdo al objetivo buscado.	Realiza o idea parcialmente los montajes experimentales de acuerdo al objetivo buscado.	Realiza o idea parcialmente los montajes experimentales sin atender al objetivo buscado.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 7. LAS FUERZAS Y LOS CAMBIOS DE MOVIMIENTO

1. Las fuerzas y sus efectos.
2. Composición de fuerzas.
3. Las fuerzas y las leyes de Newton.
4. Una fuerza llamada peso.
5. La fuerza de rozamiento.

Objetivos

- Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos.
- Calcular la resultante de un sistema de fuerzas.
- Representar vectorialmente el peso, la fuerza normal y la fuerza de rozamiento en los movimientos rectilíneos.
- Identificar y representar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento tanto en un plano horizontal como inclinado, calculando la fuerza resultante y la aceleración.
- Interpretar fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
- Representar e interpretar las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	**Criterios de evaluación**	**Estándares de aprendizaje**	**Instrumentos de evaluación (actividades del LA)**	**Competencias clave**
Las fuerzas y sus efectos **Composición de fuerzas**	1. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlas vectorialmente.	1.1 Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo, las representa vectorialmente y calcula su resultante.	3-6 ER: 1-3 AF: 1, 2, 7-9, 11-22	CMCCT CCL
	2. Comprobar la necesidad de usar vectores para la definición de determinadas magnitudes.	2.1 Identifica la fuerza como magnitud vectorial y describe los elementos que la definen.	1, 2 AF: 3-6, 10	

Las fuerzas y las leyes de Newton **Una fuerza llamada peso** **La fuerza de rozamiento**	3. Utilizar el principio fundamental de la dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas.	3.1 Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal y la fuerza de rozamiento en distintos movimientos rectilíneos.	ER: 5 AF: 35-42	CMCCT CCL
		3.2 Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento tanto en un plano horizontal como inclinado, calculando la fuerza resultante y la aceleración.	19-21, 23-25 ER: 6-8 AF: 43-59	
	4. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.	4.1 Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.	7-9, 11-14 ER: 4 AF: 24-32; LyCC	
		4.2 Deduce la primera ley de Newton como consecuencia de la segunda ley.	10 AF: 23	
		4.3 Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos.	15-17 AF: 33, 34	
	5. Relaciona las magnitudes fundamentales con las derivadas a través de ecuaciones de dimensiones.	5.1 Comprueba la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.	18, 22	CMCCT CCL CAA
Las fuerzas de acción y reacción en situaciones cotidianas	6. Aplicar la tercera ley de Newton para interpretar fenómenos cotidianos.	6.1 Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre cuerpos y objetos.	TI	CMCCT CCL CAA CD CSC CSIEE
	7. Elaborar y defender un proyecto de investigación, aplicando las TIC.	7.1 Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.		

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de siete sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1 Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo, las representa vectorialmente y calcula su resultante.	3-6 ER: 1-3 AF: 1, 2, 7-9, 11-22	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente.	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Relaciona con errores los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
2.1 Identifica la fuerza como magnitud vectorial y describe los elementos que la definen.	1, 2 AF: 3-6, 10	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
3.1 Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal y la fuerza de rozamiento en distintos movimientos rectilíneos.	ER: 5 AF: 35-42	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente.	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Relaciona con errores los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
3.2 Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento	19-21, 23-25 ER: 6-8 AF: 43-59	Realiza correctamente todos los	Realiza correctamente todos los cálculos	Realiza los cálculos con errores, sin	Responde de manera totalmente	

tanto en un plano horizontal como inclinado, calculando la fuerza resultante y la aceleración.		cálculos, solicitando los datos necesarios y a partir de las representaciones adecuadas.	a partir de los datos proporcionados y de las representaciones adecuadas.	identificar correctamente los datos en las representaciones gráficas.	errónea o no responde.	
4.1 Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.	7-9, 11-14 ER: 4 AF: 24-32 LyCC	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
4.2 Deduce la primera ley de Newton como consecuencia de la segunda ley.	10 AF: 23	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae las conclusiones adecuadas.	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae parcialmente las conclusiones.	Relaciona con errores los conceptos sin extraer las conclusiones adecuadas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
4.3 Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos.	15-17 AF: 33, 34	Relaciona de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes.	Relaciona los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes.	Relaciona los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
5.1 Comprueba la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.	18, 22	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta los resultados.	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta parcialmente los resultados.	Realiza los cálculos con errores, sin interpretar los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
6.1 Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre cuerpos y objetos.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
7.1 Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.						

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 8. MOVIMIENTO CIRCULAR Y GRAVITACIÓN UNIVERSAL

1. El movimiento circular uniforme.
2. Fuerza centrípeta y aceleración centrípeta.
3. El universo mecánico: las leyes de Kepler.
4. Ley de la gravitación universal.
5. La síntesis newtoniana.

Objetivos

- Deducir las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en el movimiento circular uniforme, así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.
- Resolver problemas de movimiento circular uniforme.
- Argumentar la existencia del vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcular su valor en el movimiento circular uniforme.
- Relacionar la fuerza centrípeta con los cambios de dirección en un MCU.
- Identificar la existencia de la fuerza centrípeta en movimientos frecuentes en la vida cotidiana.
- Interpretar la expresión matemática de la ley de gravitación universal y aplicarla al cálculo de la fuerza de atracción entre dos cuerpos.
- Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.
- Relacionar las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.
- Comprender que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de gravitación universal.
- Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
El movimiento circular uniforme	1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un	B4-1.1. Representa la trayectoria, la posición, el desplazamiento y la velocidad en un MCU.	1-4 AF: 1-6	CMCCT CCL CAA

	sistema de referencia y de magnitudes adecuadas para describirlo.			
	2. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen el MCU.	B4-3.1. Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en el MCU, así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.	6 AF: 9	
	4. Resolver problemas de movimientos circulares.	B4-4.1. Resuelve problemas de MCU.	5, 7-10; ER: 1-4 AF: 7, 8, 10-16	
Fuerza centrípeta y aceleración centrípeta	6. Reconocer el papel de la fuerza centrípeta en el cambio en la velocidad de un cuerpo y representarla vectorialmente.	B4-7.1 Identifica la fuerza centrípeta en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la dirección del vector velocidad.	12 AF: 17-19, 22, 26	CMCCT CCL CAA
		B4-4.3 Argumenta la existencia del vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcula su valor en el caso del MCU.	11, 14, 16, 17 AF: 20, 21, 23-25 ER: 5	
		B4-6.2 Representa la fuerza centrípeta en el caso del MCU.	13, 15 AF: 21, 24	
El universo mecánico: las leyes de Kepler **La ley de gravitación universal** **La síntesis newtoniana**	9. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.	B4-9.1 Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.	18-23 AF: 27-40, 44-47 ER: 7-10	CMCCT CCL CAA
		B4-9.2 Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la	24-26 AF: 41, 42, 48-51, 53, 54 ER: 11-13	

		ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.	LyCC TTyE	
	10. Comprender que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal.	B4-10.1 Razona el motivo por el que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos movimientos orbitales.	27, 28 ER: 14 AF: 52, 55	
Las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática de la basura espacial	11. Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan.	B4-11.1 Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.	29 ER: 15, 16 AF: 56-60 TI	CMCCT CCL CAA CD CSIEE CSC CCEC

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho-nueve sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B4-1.1. Representa la trayectoria, la posición, el desplazamiento y la velocidad en un MCU.	1-4 AF: 1-6	Interpreta gráficamente todos los elementos de los conceptos atendiendo a sus diferencias.	Interpreta gráficamente algunos de los elementos de los conceptos atendiendo a sus diferencias.	Interpreta gráficamente algunos de los elementos de los conceptos con confusiones entre ellos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-3.1. Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en el MCU, así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.	6 AF: 9	Realiza adecuadamente los cálculos de las magnitudes interpretando las relaciones entre ellas.	Realiza con algunos errores los cálculos de las magnitudes interpretando las relaciones entre ellas.	Realiza con errores los cálculos de las magnitudes aunque confunde algunas de las relaciones entre ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4.1. Resuelve problemas de MCU.	5, 7-10; ER: 1-4 AF: 7, 8, 10-16	Realiza correctamente todos los cálculos, solicitando los datos necesarios y a partir de las representaciones adecuadas.	Realiza correctamente todos los cálculos a partir de los datos proporcionados y de las representaciones adecuadas.	Realiza los cálculos con errores, sin identificar correctamente los datos en las representaciones gráficas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-7.1 Identifica la fuerza centrípeta en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la dirección del vector	12 AF: 17-19, 22, 26	Interpreta correctamente los fenómenos relacionando	Interpreta algunos de los fenómenos relacionando	Interpreta algunos de los fenómenos sin relacionar	Responde de manera totalmente	

velocidad.		adecuadamente las magnitudes.	adecuadamente las magnitudes.	correctamente las magnitudes.	errónea o no responde.	
B4-4.3 Argumenta la existencia del vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcula su valor en el caso del MCU.	11, 14, 16, 17 AF: 20, 21, 23-25 ER: 5	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-6.2 Representa la fuerza centrípeta en el caso del MCU.	13, 15 AF: 21, 24	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente.	Relaciona adecuadamente los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Relaciona con errores los conceptos y los interpreta gráficamente con dificultad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-9.1 Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.	18-23 AF: 27-40, 44-47 ER: 7-10	Relaciona adecuadamente los conceptos y realiza los cálculos necesarios.	Relaciona adecuadamente los conceptos y comete errores en los cálculos.	Relaciona con errores los conceptos, cometiendo también errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-9.2 Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.	24-26 AF: 41, 42, 48-51, 53, 54 ER: 11-13 LyCC TTyE	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta los resultados.	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta parcialmente los resultados.	Realiza los cálculos con errores, sin interpretar los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-10.1 Razona el motivo por el que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de	27, 28 ER: 14 AF: 52, 55	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae las	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae	Relaciona con errores los conceptos sin extraer las	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

caída libre y en otros casos movimientos orbitales.		conclusiones adecuadas.	parcialmente las conclusiones.	conclusiones adecuadas.		
B4-11.1 Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.	29 ER: 15, 16 AF: 56-60 TI	Conoce las aplicaciones de los distintos tipos de satélites y argumenta los riesgos relacionados.	Conoce algunas de las aplicaciones de los distintos tipos de satélites y argumenta los riesgos relacionados.	Conoce algunas de las aplicaciones de los distintos tipos de satélites sin argumentar los riesgos relacionados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 9. FUERZAS EN LOS FLUIDOS

1. La presión.
2. Presión en el interior de un fluido en reposo.
3. La presión hidrostática. Principio fundamental de la hidrostática.
4. Principio de Pascal.
5. La presión atmosférica.
6. Fuerzas de empuje. Principio de Arquímedes.

Objetivos

- Reconocer que el efecto de una fuerza no solo depende de su intensidad sino también de la superficie sobre la que actúa.
- Calcular la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.
- Interpretar fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en relación con los principios de la hidrostática.
- Justificar fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la atmósfera y la hidrosfera.
- Resolver problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.
- Analizar aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal.
- Predecir la flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes.
- Diseñar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos.
- Interpretar el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, etc.
- Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos.
- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
La presión	12. Reconocer que el efecto de una fuerza no solo depende de su intensidad sino también de la superficie sobre la que actúa.	B4-12.1 Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se ponga de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el	2-4, 6 AF: 6	CMCCT CCL

		efecto resultante.		
		B4-12.2 Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.	1, 5, 7-10 AF: 1, 5, 7 ER: 1, 2	
Presión en el interior de un fluido en reposo **La presión hidrostática: Principio fundamental de la hidrostática** **Principio de Pascal** **Fuerzas de empuje** **Principio de Arquímedes**	13. Interpretar fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en relación con los principios de la hidrostática y resolver problemas aplicando las expresiones matemáticas de los mismos.	B4-13.1 Justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la hidrosfera.	11, 12 AF: 8-11 ER: 3, 4	CMCCT CCL
		B4-13.3 Resuelve problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.	13, 15 AF: 12-19, 21	
		B4-13.4 Analiza aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal, como la prensa hidráulica, elevador, dirección y frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de este principio a la resolución de problemas en contextos prácticos.	17-21 AF: 22-27 ER: 5	
		B4-13.2 Explica el abastecimiento de agua potable, el diseño de una presa y las aplicaciones del sifón utilizando el principio fundamental de la hidrostática.	14, 16 AF: 20	
		B4-13.5 Predice la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes.	31-40; ER: 6, 9 AF: 36-48 TTyE	
	14. Diseñar y presentar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos así como la iniciativa y la imaginación.	B4-14.1 Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Pascal y los vasos comunicantes.	17 AF: 38	CMCCT CCL CD

Presión atmosférica, fenómenos meteorológicos y mapas del tiempo	13. Interpretar fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en relación con los principios de la hidrostática y resolver problemas aplicando sus expresiones matemáticas.	B4-13.1 Justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la altura en el seno de la atmósfera.	26 AF: 28, 29, 31	CMCCT CCL CAA CD
	14. Diseñar y presentar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos así como la iniciativa y la imaginación.	B4-14.2 Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el líquido, etc., infiriendo su elevado valor.	22-25 AF: 30, 32 LyCC	
		B4-14.3 Describe el funcionamiento básico de barómetros y manómetros justificando su utilidad en diversas aplicaciones prácticas.	27, 28 AF: 29	
	15. Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.	B4-15.1 Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.	29, 30 AF: 33-35	
		B4-15.2 Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.	TI	

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

La unidad se desarrollará a lo largo de ocho-nueve sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B4-12.1 Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se ponga de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.	2-4, 6 AF: 6	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae las conclusiones adecuadas.	Relaciona adecuadamente los conceptos y extrae parcialmente las conclusiones.	Relaciona con errores los conceptos sin extraer las conclusiones adecuadas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-12.2 Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.	1, 5, 7-10 AF: 1, 5, 7 ER: 1, 2	Realiza adecuadamente los cálculos de las magnitudes interpretando las relaciones entre ellas.	Realiza con algunos errores los cálculos de las magnitudes interpretando las relaciones entre ellas.	Realiza con errores los cálculos de las magnitudes aunque confunde algunas de las relaciones entre ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-13.1 Justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto	11, 12 AF: 8-11 ER: 3, 4	Realiza correctamente todos los cálculos e	Realiza correctamente todos los cálculos e	Realiza los cálculos con errores, sin	Responde de manera totalmente	

la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la hidrosfera.		interpreta los resultados.	interpreta parcialmente los resultados.	interpretar los resultados.	errónea o no responde.	
B4-13.3 Resuelve problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.	13, 15 AF: 12-19, 21	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta los resultados.	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta parcialmente los resultados.	Realiza los cálculos con errores, sin interpretar los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-13.4 Analiza aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal, como la prensa hidráulica, elevador, dirección y frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de este principio a la resolución de problemas en contextos prácticos.	17-21 AF: 22-27 ER: 5	Relaciona adecuadamente los conceptos y realiza los cálculos necesarios.	Relaciona adecuadamente los conceptos y comete errores en los cálculos.	Relaciona con errores los conceptos, cometiendo también errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-13.2 Explica el abastecimiento de agua potable, el diseño de una presa y las aplicaciones del sifón utilizando el principio fundamental de la hidrostática.	14, 16 AF: 20	Relaciona adecuadamente los conceptos y realiza los cálculos necesarios.	Relaciona adecuadamente los conceptos y comete errores en los cálculos.	Relaciona con errores los conceptos, cometiendo también errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-13.5 Predice la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes.	31-40; ER: 6, 9 AF: 36-48 TTyE	Argumenta adecuadamente el comportamiento de los objetos utilizando el principio de Arquímedes.	Argumenta parcialmente el comportamiento de los objetos utilizando el principio de Arquímedes.	Argumenta parcialmente el comportamiento de los objetos sin referirse al principio de Arquímedes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-14.1 Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la	17 AF: 38	Idea o interpreta montajes experimentales para poner de manifiesto la relación entre presión	Idea o interpreta parcialmente montajes experimentales para poner de manifiesto la relación entre	Idea o interpreta parcialmente montajes experimentales sin poner claramente de manifiesto la	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

paradoja hidrostática, el tonel de Pascal y los vasos comunicantes.		hidrostática y profundidad.	presión hidrostática y profundidad.	relación entre presión hidrostática y profundidad.		
B4-13.1 Justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la altura en el seno de la atmósfera.	26 AF: 28, 29, 31	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-14.2 Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el líquido, etc., infiriendo su elevado valor.	22-25 AF: 30, 32 LyCC	Argumenta la relación entre los fenómenos y reconoce la existencia de una elevada presión atmosférica.	Argumenta parcialmente la relación entre los fenómenos y reconoce la existencia de una elevada presión atmosférica.	Argumenta parcialmente la relación entre los fenómenos sin asociarlos a la existencia de una elevada presión atmosférica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-14.3 Describe el funcionamiento básico de barómetros y manómetros justificando su utilidad en diversas aplicaciones prácticas.	27, 28 AF: 29	Relaciona adecuadamente los conceptos y realiza los cálculos necesarios.	Relaciona adecuadamente los conceptos y comete errores en los cálculos.	Relaciona con errores los conceptos, cometiendo también errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-15.1 Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.	29, 30 AF: 33-35	Argumenta la relación entre los fenómenos describiendo todos sus elementos.	Argumenta parcialmente la relación entre los fenómenos describiendo todos sus elementos.	Argumenta parcialmente la relación entre los fenómenos describiendo con errores sus elementos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-15.2 Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el	TI	Extrae la información de los mapas relacionando los elementos	Extrae algo de la información de los mapas relacionando los elementos	Extrae poca información de los mapas relacionando con errores los	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.		gráficos y numéricos.	gráficos y numéricos.	elementos gráficos y numéricos.		

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 10. TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA

1. Trabajo y energía.
2. Trabajo realizado por una fuerza constante.
3. Concepto de potencia.
4. Energía mecánica.
5. Principio de conservación de la energía mecánica.
6. Principio general de conservación de la energía total.

Objetivos

- Distinguir entre el uso coloquial y el concepto físico de trabajo.
- Hallar el trabajo y la potencia asociados a una fuerza.
- Relacionar los conceptos de trabajo y potencia en la resolución de problemas.
- Definir el concepto de energía y mencionar algunas de sus manifestaciones.
- Definir la energía mecánica y conocer los aspectos bajo los que se presenta.
- Explicar la conservación de la energía mecánica en los sistemas físicos.
- Resolver problemas de transformación entre energía cinética y potencial gravitatoria.
- Determinar la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.
- Reconocer que el trabajo es una forma de transferencia de energía e identificar las situaciones en las que se produce.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
Trabajo y energía **Trabajo realizado por una fuerza constante** **Concepto de potencia**	3. Relacionar los conceptos de trabajo y potencia en la resolución de problemas, expresando los resultados en unidades del SI así como otras de uso común.	B5-3.1 Halla el trabajo y la potencia asociados a una fuerza, incluyendo situaciones en las que la fuerza forma un ángulo distinto de cero con el desplazamiento, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común como el kWh y el CV.	1-26 ER: 1-4 AF: 1-24 LyCC	CMCCT CCL

Energía mecánica **Principio de conservación de la energía mecánica** **Principio de conservación de la energía total**	2. Reconocer que el trabajo es una forma de transferencia de energía, identificando las situaciones en las que se produce.	B5-2.1 Identifica el trabajo como forma de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.	1-4 AF: 1-2	CMCCT CCL CAA
		B5-2.2 Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de trabajo.	5-15 AF: 3-11	
	1. Analizar las transformaciones entre energía cinética y energía potencial, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica cuando se desprecia la fuerza de rozamiento, y el principio general de la energía cuando existe disipación de la misma debida al rozamiento.	B5-1.1 Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.	27-43 ER: 5,6 AF: 25-55 TTyE	
		B5-1.2. Determina la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.		
El principio general de conservación de la energía en un parque de atracciones	4. Analizar las transformaciones entre energía cinética y energía potencial, aplicando el principio general de conservación de la energía cuando existe disipación de la misma debida al rozamiento.	Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria aplicando el principio general de conservación de la energía total.	44-48 ER: 7 AF: 56-58	CMCCT CCL CD CAA CSC CSIEE CCEC

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de siete-ocho sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos

pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B5-3.1 Halla el trabajo y la potencia asociados a una fuerza, incluyendo situaciones en las que la fuerza forma un ángulo distinto de cero con el desplazamiento, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común como el kWh y el CV.	1-26 ER: 1-4 AF: 1-24 LyCC	Realiza adecuadamente los cálculos de las magnitudes interpretando las relaciones entre ellas.	Realiza con algunos errores los cálculos de las magnitudes interpretando las relaciones entre ellas.	Realiza con errores los cálculos de las magnitudes aunque confunde algunas de las relaciones entre ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.1 Identifica el trabajo como forma de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.	1-4 AF: 1-2	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.2 Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de trabajo.	5-15 AF: 3-11	Relaciona adecuadamente los conceptos y realiza los	Relaciona adecuadamente los conceptos y comete errores en los cálculos.	Relaciona con errores los conceptos, cometiendo	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		cálculos necesarios.		también errores en los cálculos.		
B5-1.1 Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.	27-43 ER: 5,6 AF: 25-55 TTyE	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta los resultados.	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta parcialmente los resultados.	Realiza los cálculos con errores, sin interpretar los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-1.2. Determina la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.	27-43 ER: 5,6 AF: 25-55 TTyE	Determina correctamente la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.	Determina con errores la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.	Determina con muchos errores la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria aplicando el principio general de conservación de la energía total.	44-48 ER: 7 AF: 56-58	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta los resultados.	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta parcialmente los resultados.	Realiza los cálculos con errores, sin interpretar los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

Unidad 11. EL CALOR: UNA FORMA DE TRANSFERIR ENERGÍA

1. Transferencia de energía: trabajo y calor.
2. Cantidad de calor y variación de temperatura.
3. Cantidad de calor transferida en los cambios de estado.
4. Otros efectos del calor sobre los cuerpos.
5. Equivalencias entre energías mecánica y térmica.
6. Máquinas térmicas.

Objetivos

- Reconocer que el calor es una forma de transferencia de energía.
- Explicar la naturaleza del calor y relacionar la temperatura con el movimiento de las moléculas.
- Relacionar cualitativa y cuantitativamente el calor con los efectos que produce en los cuerpos: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.
- Determinar experimentalmente calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, realizando los cálculos necesarios a partir de los datos empíricos obtenidos.
- Calcular la energía transferida entre cuerpos a diferente temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.
- Relacionar la variación de la longitud con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.
- Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas como desencadenantes de la revolución industrial, así como su importancia actual en la industria y el transporte.
- Describir el funcionamiento teórico a nivel cualitativo de una máquina térmica y calcular su rendimiento.
- Comprender la limitación que el fenómeno de la degradación de la energía supone para la optimización de los procesos de obtención de energía útil en las máquinas térmicas.

- Elaborar y defender un proyecto de investigación aplicando las TIC.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades del LA)	Competencias clave
Transferencia de energía: calor y trabajo	2. Reconocer que el calor y el trabajo son dos formas de transferencia de energía, identificando las situaciones en las que se producen.	B5-2.1 Identifica el calor y el trabajo como formas de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.	1	CMCCT CCL
		B5-2.2 Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de calor o en forma de trabajo.	2 AF: 1, 2	
Cantidad de calor y variación de temperatura Cantidad de calor transferida en los cambios de estado Otros efectos del calor sobre los cuerpos	4. Relacionar cualitativa y cuantitativamente el calor con los efectos que produce en los cuerpos: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.	B5-4.1 Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones.	4, 13 AF: 3, 25-27, 33 ER: 4	CMCCT CCL
		B5-4.2 Calcula la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.	3, 5-7, 14 ER: 1, 2 AF: 3-37	
		B5-4.3 Relaciona la variación de longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.	15 ER: 5 AF: 38-43	
		B5-4.4 Determina experimentalmente calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, realizando los cálculos necesarios a partir	8-12 AF: 17, 18 ER: 3 TTyE	

		de los datos empíricos obtenidos.		
Equivalencia entre energías mecánica y térmica Máquinas térmicas	6. Comprender la limitación que el fenómeno de la degradación de la energía supone para la optimización de los procesos de obtención de energía útil en las máquinas térmicas, y el reto tecnológico que supone la mejora del rendimiento de estas para la investigación, la innovación y la empresa.	B5-6.1 Utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado en una máquina térmica.	16, 17 ER: 6 AF: 44-50	CMCCT CCL CAA CD
		B5-6.2 Emplea simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas y expone los resultados empleando las TIC.	LyCC	
		B5-5.1 Explica o interpreta, mediante o a partir de ilustraciones, el fundamento del funcionamiento del motor de explosión.	18, 19 AF: 52, 53 TI	
La relevancia histórica de las máquinas térmicas	5. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas como desencadenantes de la revolución industrial, así como su importancia actual en la industria y el transporte	B5-5.2 Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión y lo presenta empleado las TIC.	AF: 51, 54 TI	CMCCT, CSIEE, CCL, CD, CSC, CAA,

LA: Libro del alumno; AF: Ejercicios, actividades y tareas; LyCC: Lee y comprende la ciencia; TI: Tareas de investigación; TTyE: Técnicas de trabajo y experimentación.
Comunicación lingüística **(CCL)**; competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología **(CMCCT)**; competencia digital **(CD);** aprender a aprender **(CAA)**; competencias sociales y cívicas **(CSC)**; sentido de iniciativa y espíritu emprendedor **(CSIEE)**; conciencia y expresiones culturales **(CCEC).**

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de siete sesiones.

Atención a la diversidad

En relación a las necesidades de los alumnos, se proponen, además de las actividades del libro del alumno, otras de refuerzo y de ampliación que permitirán tener en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Asimismo, la mayoría de los alumnos pueden realizar las técnicas de trabajo y experimentación y todos los alumnos pueden

llevar a cabo la tarea de investigación ya que en ambos casos se plantean como tareas integradoras.

REFUERZO

- Batería de actividades de refuerzo con diferentes tipologías.

AMPLIACIÓN

- Batería de actividades de ampliación con diferentes tipologías.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándar de aprendizaje evaluable	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B5-2.1 Identifica el calor y el trabajo como formas de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.	1	Distingue de manera adecuada los conceptos, aplicando con rigor los términos técnicos.	Distingue de manera adecuada los conceptos, sin expresar con rigor los términos técnicos.	Distingue los conceptos con errores, sin expresar con rigor los términos técnicos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.2 Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía en forma de calor o en forma de trabajo.	2 AF: 1, 2	Distingue de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Distingue los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.1 Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y	4, 13 AF: 3, 25-27, 33 ER: 4	Argumenta los procesos correctamente, realiza los cálculos adecuados y los complementa con la información gráfica.	Argumenta los procesos parcialmente, realiza los cálculos adecuados y los complementa con la información gráfica.	Argumenta los procesos parcialmente y realiza los cálculos con errores, sin realizar una interpretación gráfica completa.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones.						
B5-4.2 Calcula la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.	3, 5-7, 14 ER: 1, 2 AF: 3-37	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta los resultados.	Realiza correctamente todos los cálculos e interpreta parcialmente los resultados.	Realiza los cálculos con errores, sin interpretar los resultados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.3 Relaciona la variación de longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.	15 ER: 5 AF: 38-43	Relaciona adecuadamente los conceptos y realiza los cálculos necesarios.	Relaciona adecuadamente los conceptos y comete errores en los cálculos.	Relaciona con errores los conceptos, cometiendo también errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.4 Determina experimentalmente calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, realizando los cálculos necesarios a partir de los datos empíricos obtenidos.	8-12 AF: 17, 18 ER: 3 TTyE	Idea o interpreta montajes experimentales para obtener los datos necesarios y completar los cálculos prácticos.	Idea o interpreta parcialmente montajes experimentales para obtener los datos necesarios y completar los cálculos prácticos.	Idea o interpreta de modo incompleto montajes experimentales, sin relacionarlos adecuadamente con los cálculos prácticos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-6.1 Utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado en una máquina térmica.	16, 17 ER: 6 AF: 44-50	Relaciona adecuadamente los conceptos y realiza los cálculos necesarios.	Relaciona adecuadamente los conceptos y comete errores en los cálculos.	Relaciona con errores los conceptos, cometiendo también errores en los cálculos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-6.2 Emplea simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas y expone los resultados	LyCC	Utiliza adecuadamente el *software*, extrae conclusiones y es capaz de comunicarlas.	Utiliza adecuadamente el *software*, extrae parcialmente las conclusiones y es capaz de comunicarlas.	Utiliza adecuadamente el *software*, extrae parcialmente las conclusiones las comunica con dificultad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

empleando las TIC.						
B5-5.1 Explica o interpreta, mediante o a partir de ilustraciones, el fundamento del funcionamiento del motor de explosión.	18, 19 AF: 52, 53 TI	Extrae la información de los dibujos relacionando los elementos gráficos con los conceptos.	Extrae algo de la información de los dibujos relacionando los elementos gráficos con los conceptos.	Extrae algo de la información de los dibujos relacionando con errores los elementos gráficos y los conceptos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-5.2 Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión y lo presenta empleado las TIC.	TI	Responde afirmativamente todas las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde afirmativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde negativamente la mayoría de las preguntas de la autoevaluación de la tarea.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **LA**: Libro del alumno; **ER**: Ejercicio resuelto; **AF**: Ejercicios actividades y tareas, **LyCC**: Lee y comprende la ciencia, **TTyE**: Técnicas de trabajo y experimentación; **TI**: Tarea de investigación.

7. Distribución temporal de contenidos

La asignatura se imparte en periodos anuales, a razón de tres horas semanales.

La asignación horaria a las diferentes Unidades Didácticas, y su distribución por evaluaciones, es la siguiente:

Primera evaluación

Unidad 1. La actividad científica.

Unidad 2. El átomo y la tabla periódica.

Unidad 3. El enlace químico.

Unidad 4. El átomo de carbono.

Segunda evaluación

Unidad 5. Las reacciones químicas.

Unidad 6. Los movimientos rectilíneos.

Unidad 7. Las fuerzas y los cambios de movimiento.

Unidad 8. Movimiento circular y gravitación universal.

Tercera evaluación

Unidad 9. Fuerzas en los fluidos.

Unidad 10. Trabajo y energía mecánica.

Unidad 11. El calor: una forma de transferir energía.

8. Criterios de calificación

Se acuerda que la calificación de la evaluación se realizará con el siguiente criterio:

Pruebas escritas	80%
Trabajo diario (actividades de casa y clase)	10%
Actitud, comportamiento y estudio	10%

Durante la evaluación, las pruebas escritas incluirán toda la materia explicada desde el examen anterior realizado dentro de esa evaluación. La calificación de estas pruebas escritas será la media ponderada de los exámenes realizados.

Cuando el profesor lo considere necesario, **podrá realizarse un examen global de todos los contenidos de la evaluación.** El objetivo de este examen puede ser que el alumno adquiera una visión de conjunto e integradora de contenidos que están muy relacionados o mejorar los resultados del grupo. En este caso, se realizará una **media ponderada** junto con los exámenes anteriores para la calificación de las pruebas escritas.

Las notas serán redondeadas con el criterio general del Departamento.

Criterio de redondeo de notas

De 0 a 1,4 = 1	De 1,5 a2,4 = 2	De 2,5 a 3,4 = 3	De 3,5 a 4,4 = 4	De 4,5 a 5,4 = 5
De 5,5 a 6,4 = 6	De 6,5 a 7,4 = 7	De 7,5 a 8,4 = 8	De 8,5 a 9,4 = 9	De 9,5 a 10= 10

Si no es posible la evaluación continua:

Se tendrá en cuenta que la aplicación del proceso de evaluación continua del alumno requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas para las distintas materias del currículum, de acuerdo con lo establecido en el **artículo 19 del Real Decreto 1543/1988, de 28 de octubre**. Un número excesivo de faltas no justificadas o de difícil justificación impedirá la evaluación continua del alumno, siendo evaluado con un examen final en junio.

Recuperación

Los alumnos que suspendan una evaluación realizarán un examen de recuperación al comienzo de la siguiente evaluación. Durante el mes de junio se realizarán las pruebas extraordinarias: el alumno que tenga pendiente una sola evaluación se examinará de ésta, los que tengan más de una harán un examen global.

Calificación Final.

La calificación final será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada evaluación (a lo largo del curso), siempre y cuando se tenga como mínimo un cuatro en la evaluación. (si bien, se tendrá en cuenta el progreso del alumno). El alumno que obtenga una calificación final igual o superior a 5 habrá aprobado la asignatura. Si la calificación es inferior a 5 tendrá que realizar la prueba extraordinaria.

8.1. Criterios de calificación para el programa bilingüe

Pruebas escritas	70%
Exposición de trabajos	15%
Trabajo diario (actividades de casa y clase)	10%
Actitud, comportamiento y estudio	5%

8.2. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Recuperación de junio y septiembre:

La calificación se realizará mediante un único examen que constará de preguntas teóricas, teórico prácticas y prácticas, de la materia correspondiente a cada una de las tres evaluaciones.

El grado de dificultad de los ejercicios y cuestiones propuestos será el mismo que el correspondiente a las actividades realizadas en el aula.

Estas preguntas serán puntuadas por igual, siendo la puntuación máxima del examen de 10 puntos. Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos.

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente

EXAMEN DE SEPTIEMBRE:

Será un examen sobre los contenidos impartidos a lo largo del curso. Se aprobará si se obtiene una nota mayor o igual que 5.

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos.

Mensualmente cada miembro del departamento rellenará una ficha individual donde indicará la unidad o tema que según la programación debería de estar impartiendo y por el que realmente se encuentra valorando y justificando los motivos del posible desajuste. En los casos que sean necesarios se podrán modificar los aspectos necesarios de la programación.

FÍSICA Y QUÍMICA 1º DE BACHILLERATO

1. Componentes del curriculo.

El currículo de esta materia se organiza en cinco núcleos: **objetivos de etapa, metodología didáctica, contenidos, criterios de evaluación** y **estándares de aprendizaje evaluables.** A todos ellos se superpone el enfoque competencial fijado en el desarrollo de las **competencias clave** que se vinculan a los criterios de evaluación y los estándares de la materia.

CURRÍCULO	
Objetivos de etapa	Logros que los estudiantes deben alcanzar al finalizar cada etapa educativa. No están asociados a un curso ni a una materia concreta.
Metodología didáctica	Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas por el profesorado para posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos.
Contenidos	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos y a la adquisición de competencias.
Criterios de evaluación	Referentes específicos para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen los conocimientos y competencias que se quieren valorar y que el alumnado debe adquirir y desarrollar en cada materia.
Estándares de aprendizaje	Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.
Competencias	Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

2. Metodología y materiales didácticos

Principios metodológicos

La metodología que vamos a poner en juego a lo largo de este curso se asienta en los siguientes principios:

- **Funcionalidad de los aprendizajes:** ponemos el foco en la **utilidad** de la física y la química para comprender el mundo que nos rodea, determinando con ello la posibilidad real de aplicarlas a diferentes campos de conocimiento de la ciencia o de la tecnología o a distintas situaciones que

se producen (y debaten) en nuestra sociedad o incluso en nuestra la vida cotidiana.

- Peso importante de las **actividades**: la **extensa práctica** de ejercicios y problemas afianza los conocimientos adquiridos. Concediendo una importancia capital a la modelización mediante **ejercicios resueltos.**

- **Importancia del trabajo científico:** el alumno no aprende de manera pasiva, sino que se comporta como un científico, realizando prácticas (o aprendiendo a hacerlas mediante simulaciones y vídeos) y aprendiendo técnicas y procedimientos habituales en la actividad científica.

- **Orientación a resultados:** nuestro objetivo es doble; por una parte, que los alumnos adquieran un aprendizaje bien afianzado, para lo cual utilizaremos ayudas didácticas diversas a lo largo del desarrollo de las unidades y al finalizarlas (por ejemplo, mediante resúmenes que sinteticen los conocimientos esenciales que les permitan superar los exámenes); por otra parte, le concedemos una importancia capital a la evaluación, ya que el sentido de la etapa es preparar al alumno para las pruebas que le permitan continuar estudios superiores .

- **Motivación**: nuestra metodología favorece las actitudes positivas hacia la física y la química en cuanto a la valoración, al aprecio y al interés por esta materia y por su aprendizaje, generando en el alumnado la **curiosidad** y la **necesidad por adquirir los conocimientos,** las destrezas y los valores y actitudes competenciales para usarlos en distintos contextos dentro y fuera del aula.

Materiales didácticos

Con el objetivo de poner en práctica los principios metodológicos en los que creemos, hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro planteamiento. Estos materiales son los que componen el proyecto INICIA de la editorial Oxford para Física y Química de 1º Bachillerato.

Libro del alumno INICIA - DUAL

PRESENTACIÓN

La unidad arranca con una introducción para recordar a los alumnos los conocimientos previos que deben dominar para sacar todo el partido del trabajo sobre la misma. Este texto introductorio se acompaña de una batería de

preguntas.

El código QR que aparece sobre la imagen inicial dirige a un vídeo de breve duración que facilita la introducción de la unidad de una manera atractiva para el alumno.

DESARROLLO

En estas páginas se explican los contenidos esenciales y se proponen actividades graduadas en dos niveles de dificultad. El desarrollo de la unidad está acompañado de tablas e ilustraciones explicativas.
Al margen se plantean actividades de investigación sobre alguna cuestión de actualidad relacionada con la ciencia, biografías de científicos, curiosidades científicas, etc. Además, cuando el desarrollo lo requiere, se incluyen contenidos de repaso y ampliación.

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

En esta sección se presentan textos en los que se tratan interesantes cuestiones sobre aplicaciones o avances científicos relacionados con los contenidos de la unidad. Incluye actividades de *Análisis* y *Propuestas de investigación*, en muchas ocasiones a realizar de manera colaborativa.

TÉCNICAS DE TRABAJO Y EXPERIMENTACIÓN

En esta sección se proponen prácticas de laboratorio o técnicas y procedimientos de trabajo. Se termina con la realización de un informe sobre la práctica realizada.

ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN

Doble página con problemas resueltos centrados en los contenidos fundamentales de la unidad. De cada uno de ellos se ofrece desarrollada la estrategia de resolución completa, explicada paso a paso, para que el alumno adquiera el procedimiento.

ACTIVIDADES Y TAREAS

Se incluyen dos páginas de actividades agrupadas por contenidos y graduadas en dos niveles de dificultad.

SÍNTESIS DE LA UNIDAD

Resumen de los contenidos básicos, con el objetivo de afianzar el aprendizaje.

EVALUACIÓN

La unidad finaliza con una prueba de evaluación para comprobar los conocimientos adquiridos por parte del alumno. Las preguntas aparecen relacionadas directamente con estándares de aprendizaje. Esta evaluación se puede realizar también en soporte digital, a través de la versión electrónica del

libro.

LIBRO DUAL

El alumno dispone de: un libro impreso y su versión electrónica, que incluye recursos para que los trabaje, según las indicaciones docentes, junto con la unidad. Para acceder, se utilizan las claves que se encuentran en el propio libro. Se puede trabajar con y sin conexión a Internet.

En las páginas impresas se ha incluido un icono que le recuerda al alumno la disponibilidad de la versión electrónica de su libro DUAL así como los recursos que incorpora: documentos, animaciones, vídeos, páginas web de interés y un cuestionario interactivo de evaluación de la unidad.

Recursos

Estos recursos están concebidos para facilitar la dinámica de aula, para atender a la diversidad, para trabajar las competencias, para completar, ampliar o profundizar en los contenidos del curso y para evaluar. Además, están disponibles en diferentes formatos. Son los siguientes:

- Presentaciones: esquemas de contenido por unidad.
- Animaciones.
- Fichas de documentos (biografías, noticias de interés, etc.) con actividades para su explotación didáctica.
- Prácticas de laboratorio.
- Simulaciones con ordenador.
- Enlaces a vídeos con actividades para su explotación didáctica.
- Páginas web con actividades para su explotación didáctica.
- Test interactivos con traza para realizar seguimiento del alumno. Aquellas preguntas cuya respuesta es cerrada permiten la corrección y evaluación automática por parte de la plataforma. El profesor tiene la opción de comentar la respuesta del alumno y modificar la calificación asignada por el sistema. Estos test son las pruebas de evaluación de final de unidad en el libro del alumno.
- Pruebas de evaluación por unidad: documentos imprimibles y editables. Además, se encuentran en formato digital para que el alumno pueda realizar test de manera interactiva.

3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

La normativa vigente señala que la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado de Bachillerato será continua, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Por su parte, los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados en cada uno de los cursos, así como los estándares de aprendizaje evaluables.

Temporalización

A lo largo de cada curso escolar se realizarán, al menos, tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes básicos para continuar el proceso educativo.

El alumnado podrá realizar en el mes de septiembre una prueba extraordinaria de aquellas materias que no haya superado en la evaluación final ordinaria de junio.

Procedimientos e instrumentos

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que se basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos.

En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, etc.

Junto con estos instrumentos, utilizamos también pruebas administradas colectivamente, que constituyen el procedimiento habitual de las evaluaciones nacionales e internacionales que vienen realizándose sobre el rendimiento del alumnado.

Para llevar a cabo esta evaluación se emplean pruebas en las que se combinan diferentes formatos de ítems:

- Preguntas de **respuesta cerrada,** bajo el formato de elección múltiple, en las que solo una opción es correcta y las restantes se consideran erróneas.
- Preguntas de **respuesta semiconstruida,** que incluyen varias preguntas de respuesta cerrada dicotómicas o solicitan al alumnado que complete frases o que relacione diferentes términos o elementos.
- Preguntas de **respuesta construida** que exigen el desarrollo de procedimientos y la obtención de resultados. Este tipo de cuestiones contempla la necesidad de alcanzar un resultado único, aunque podría expresarse de distintas formas y describirse diferentes caminos para llegar al mismo. Tanto el procedimiento como el resultado han de ser valorados, para lo que hay que establecer diferentes niveles de ejecución en la respuesta en función del grado de desarrollo competencial evidenciado.
- Preguntas de **respuesta abierta** que admiten respuestas diversas, las cuales, aun siendo correctas, pueden diferir de unos alumnos a otros.

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

- Pruebas de evaluación por unidad.
- Actividades del libro del alumno.
- Test de evaluación digitalizados (que pueden realizarse a través de plataforma).

- Fichas de documentos (biografías, noticias de interés, etc.) con actividades
- Prácticas de laboratorio.
- Simulaciones con ordenador.
- Enlaces a vídeos con actividades.
- Páginas web con actividades.
- Rúbricas (planillas de evaluación de estándares de aprendizaje): formato imprimible y también formato editable para facilitar ajustes por parte del profesor.

4. Objetivos, contenidos y competencias

Objetivos

El currículo de Física y Química en Bachillerato viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, que han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin.

Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.

- Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.

- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.

- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.

- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

A su vez, nuestra programación didáctica concreta los siguientes **objetivos específicos** para la materia:

- Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia, de su relación con otras y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés por la ciencia y por cursar estudios posteriores más específicos.

- Utilizar, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (resolución de problemas que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos; formulación de hipótesis fundamentadas; búsqueda de información; elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles; análisis de resultados; admisión de incertidumbres y errores en las medidas; elaboración y comunicación de conclusiones) relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos y considerando su contribución a la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos y a su progresiva interconexión.

- Manejar la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la Física y la Química, así como en la explicación de fenómenos de la vida cotidiana que requieran de ella, relacionando la experiencia cotidiana con la científica, cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

- Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluando su contenido, adoptando decisiones y comunicando las conclusiones incluyendo su propia opinión y manifestando una actitud crítica frente al objeto de estudio y sobre las fuentes utilizadas.

- Planificar y realizar experimentos físicos y químicos o simulaciones, individualmente o en grupo con autonomía, constancia e interés, utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.

- Comprender vivencialmente la importancia de la Física y la Química para abordar numerosas situaciones cotidianas, así como para participar, como ciudadanos y ciudadanas y, en su caso, futuros científicos y científicas, en la necesaria toma de decisiones fundamentadas en torno a problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad resolviendo conflictos de manera pacífica, tomando decisiones basadas en pruebas y argumentos y contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

- Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico, así como valorar las aportaciones de los grandes debates científicos al desarrollo del pensamiento humano.

- Apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química para la formación integral de las personas, así como saber valorar sus repercusiones en la sociedad y en el medio ambiente, contribuyendo a la toma de decisiones que propicien el impulso de desarrollos científicos, sujetos a los límites de la biosfera, que respondan a necesidades humanas y contribuyan a hacer frente a los graves problemas que hipotecan su futuro y a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico, especialmente a las mujeres, a lo largo de la historia.

Contenidos

La materia Física y Química en el primer curso de Bachillerato continúa

desarrollando en el alumnado las competencias que facilitan su integración en la sociedad de una forma activa, dotándole de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad.

Por lo tanto, el desarrollo de la materia presta atención a las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente y contribuye, en particular, a que los alumnos y las alumnas conozcan aquellos problemas, sus causas y medidas necesarias –en los ámbitos tecnocientífico, educativo y político– para hacerles frente y avanzar así hacia un futuro sostenible.

Los contenidos de la materia se organizan en bloques:

En primer lugar, en La actividad científica se desarrollan contenidos comunes destinados a familiarizar al alumnado con las estrategias características de la misma. Por su carácter transversal, estos contenidos se tienen en cuenta en el desarrollo del resto.

En el bloque de Química, se desarrollan los aspectos cuantitativos de química, reacciones químicas, transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones, y química del carbono. El estudio de la química del carbono adquiere especial importancia por su relación con otras materias objeto de estudio en Bachillerato.

Por su parte, el estudio de la Física consolida el enfoque secuencial (cinemática, dinámica, energía) cuyo estudio se ha iniciado en la Física y Química de 4º curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Antes de abordar este bloque de Física, se incluyen todas las herramientas matemáticas que el alumno va a necesitar.

Dicho todo lo anterior, la **concreción curricular** de la materia en este curso se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que, en el marco del proyecto INICIA, se organizan y secuencian en unidades didácticas, tal y como puede verse más adelante en el presente documento.

Competencias

La materia Física y Química contribuye al desarrollo de las competencias del currículo, entendidas como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de esta materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

La materia contribuye de forma sustancial a la **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.**

La utilización de herramientas matemáticas en el contexto científico, el rigor y respeto a los datos y la veracidad, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, así como el análisis de los resultados, contribuyen al desarrollo de las destrezas y actitudes inherentes a la competencia matemática.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él.

Desde esta materia se contribuye a capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos. Adquirir destrezas como utilizar datos y resolver problemas, llegar a conclusiones o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos, contribuye al desarrollo competencial en ciencia y tecnología, al igual que las actitudes y valores relacionados con la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología, el interés por la ciencia así como fomentar su contribución a la construcción de un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

Respecto a la competencia en **comunicación lingüística,** la materia contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

Para que esta materia contribuya al desarrollo de la competencia **aprender a aprender,** deberá orientarse de manera que se genere la curiosidad y la necesidad de aprender, que el estudiante se sienta protagonista del proceso utilizando estrategias de investigación propias de las ciencias, con autonomía creciente, buscando y seleccionando información para realizar pequeños proyectos de manera individual o colectiva.

En cuanto a la **competencia digital,** tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas, sin olvidar la utilización de internet como fuente de información y de comunicación.

En esta materia se incluye también el desarrollo de la competencia de **iniciativa y espíritu emprendedor** al fomentar destrezas como la transformación de las ideas

en actos, pensamiento crítico, capacidad de análisis, capacidades de planificación, trabajo en equipo, etc., y actitudes como la autonomía, el interés y el esfuerzo en la planificación y realización de experimentos físicos y químicos.

Las **competencias sociales y cívicas** se desarrollan cuando el alumnado resuelve conflictos pacíficamente, contribuye a construir un futuro sostenible y supera los estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social o creencia, etc.

Por último, la competencia de conciencia y expresiones culturales no recibe un tratamiento específico en esta materia, pero se entiende que en un trabajo por competencias se desarrollan capacidades de carácter general que pueden transferirse a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico, el desarrollo de la capacidad de expresar sus propias ideas, etc., permiten reconocer y valorar otras formas de expresión, así como reconocer sus mutuas implicaciones.

5. Programación de las unidades didácticas y perfil competencial

La actividad científica. Magnitudes, unidades y formulación inorgánica

1. Teoría atómico-molecular.
2. Los gases.
3. Disoluciones.
4. Estructura atómica y molecular.
5. Estequiometría de las reacciones químicas.
6. Termoquímica y espontaneidad de reacción.
7. Química e industria.
8. Química del carbono.

Herramientas matemáticas de la física. Cálculo vectorial. Cálculo diferencial.

9. Descripción de los movimientos: cinemática.
10. Movimientos en una y dos dimensiones.
11. Las leyes de la dinámica.
12. Dinámica de los cuerpos celestes: gravitación.

13. Aplicaciones de las leyes de la dinámica.
14. Trabajo y energía mecánica.
15. Estudio completo del movimiento armónico simple.
16. Interacción electrostática y campo eléctrico.

Nota sobre los estándares: se identifican mediante el bloque y número que le corresponde del Decreto 221/2015 de 2 de septiembre de 2015. Los que aparecen en negrita son los que el departamento ha determinado como básicos. Los que aparecen sin identificación numérica y en rojo no corresponden a estándares oficiales.

B1: La actividad científica.
B2: Aspectos cuantitativos de la Química.
B3: Reacciones Químicas.
B4: Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas.
B5: Química del carbono.
B6: Cinemática.
B7: Dinámica.
B8: Energía.

La actividad científica. Magnitudes, unidades y formulación inorgánica.

Los contenidos de esta unidad introductoria pretenden que el alumno conozca las herramientas y el lenguaje propio de la actividad científica.

En la primera parte se abordarán los conceptos de magnitud, unidad y sistemas de unidades haciendo especial hincapié en el sistema internacional de unidades SI. Se abordan también los conceptos de cifras significativas y criterios de redondeo, así como una introducción a los errores absoluto y relativo.

La segunda parte trata de las normas de la IUPAC para formular y nombrar compuestos inorgánicos.

Objetivos

- Conocer las partes de la una investigación científica.
- Conocer los criterios que se aplican para clasificar una propiedad observable como magnitud física.
- Saber obtener ecuaciones de dimensiones sencillas.
- Conocer, escribir correctamente y la unidad de las siete magnitudes fundamentales de SI.
- Conocer qué instrumentos se utilizan para la medición de las distintas magnitudes físicas.
- Saber diferenciar y calcular los errores absoluto y relativo de una medida dada.
- Conocer y aplicar los criterios de redondeo.

- Saber el número de cifras significativas de una medida y cuantas son las cifras que se deben dejar después de una operación algebraica.
- Conocer y aplicar las reglas de la IUPAC para formular y nombrar compuestos inorgánicos

- **Programación de la unidad**

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
La investigación científica: • Etapas de una investigación científica.	1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas y diseños experimentales y análisis de los resultados.	**B1-1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.**	AT: 1 a 16	CMCCT
La medida **Unidades** **Instrumentos de Medida** **Análisis dimensional**		**B1-1.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.**		
		B1-1.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.		

Unidad 1: TEORÍA ATÓMICO-MOLECULAR

Los contenidos de esta unidad pretenden que el alumno conozca los pasos dados hasta el establecimiento de la teoría atómico-molecular: importancia de

las medidas de masas y volúmenes de las sustancias intervinientes en dichas reacciones, leyes que se desprenden de los resultados obtenidos y justificación de las mismas en un todo teórico. Contenidos que figuran en el bloque 2 del currículo oficial *Aspectos cuantitativos de la química*.

La unidad comienza repasando la clasificación de la materia (mezclas y sustancias puras), después, en los epígrafes 2, 3 y 4 se explican las primeras leyes de la Química, deducidas a partir de experimentos químicos donde se concede una importancia fundamental al proceso de medida de masas y volúmenes. Estas leyes permitieron a Dalton elaborar la primera teoría atómica y a Avogadro concebir el concepto de molécula.

Por último, en los epígrafes 5 y 6, y recordando las definiciones de masa atómica y molecular estudiadas en la ESO, se llega al concepto de mol y masa molar. Es fundamental que se comprenda bien la unidad de cantidad de sustancia, el mol, ya que la mayoría de los cálculos que se realizan en Química están basados en esta unidad. Como aplicaciones al concepto de mol y de masa molar se abordan cálculos de composición centesimal y determinación de fórmulas empíricas y moleculares.

Objetivos

- Clasificar los cuerpos materiales en mezclas (homogéneas y heterogéneas) y sustancias puras (elementos y compuestos).
- Comprender y aplicar correctamente las leyes ponderales y volumétricas.
- Relacionar las leyes ponderales con el concepto de átomo y las volumétricas con el de molécula.
- Comprender cómo se pueden calcular las masas relativas de los átomos.
- Utilizar el concepto de mol como unidad de cantidad de sustancia y aplicar dicho concepto de forma operativa en los cálculos químicos y en la determinación de fórmulas químicas.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación	Competencias clave

			(actividades LA)	
Clasificación de la materia: • Sustancias puras. • Mezclas.	1. Clasificar cualquier sistema material, bien como mezcla (homogénea o heterogénea) o bien como sustancia pura (elemento o compuesto).	Sabe clasificar los cuerpos materiales en sustancias puras (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas), así como sus distintas propiedades, en físicas y químicas.	AT: 1-5	CMCCT
Leyes ponderales: • Ley de conservación de la masa o de Lavoisier. • Ley de las proporciones definidas o de Proust. • Ley de las proporciones múltiples o de Dalton.	2. Comprender las tres leyes ponderales de la química: conservación de la masa, proporciones definidas y proporciones múltiples.	Sabe interpreta cuantitativamente las tres leyes ponderales: conservación de la masa, proporciones definidas y proporciones múltiples.	A: 1-5 ER: 1-2 AT: 6-8, 12-15, 23-26	CMCCT CCEC
Teoría atómica de Dalton: • Dalton justifica las leyes ponderales. • Enunciado de la teoría atómica. • Limitaciones a la teoría atómica.	3. Conocer la teoría atómica de Dalton, así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.	**B2-1.1. Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química, ejemplificándolo con reacciones.**	A: 6-9 AT: 9, 16 -19	CMCCT CAA
Leyes volumétricas: • Ley de los volúmenes de combinación o de Gay-Lussac. • La hipótesis de Avogadro. • La masa de los átomos.	4. Dominar las equivalencias entre moles, gramos y entidades químicas (moléculas, átomos o iones) existentes en una determinada cantidad de sustancia.	Realiza correctamente equivalencias entre moles, gramos y entidades químicas (moléculas, átomos o iones) existentes en una determinada cantidad de sustancia.	A: 12-14 ER: 3 AT: 10, 11, 20-22	CMCCT
La masa de los átomos: • Fórmulas químicas. • Masas atómicas y moleculares.	5. Comprender que para averiguar las masas atómicas relativas, es preciso conocer el número de átomos que integran la molécula y la proporción en masa de cada uno de ellos.	Calcula masas atómicas relativas y moleculares, a partir del conocimiento del número de átomos que integran la molécula y la proporción en masa de cada uno de ellos.	AT: 17, 18, 27-39	CMCCT
La unidad de cantidad de sustancia. El mol: • Masa molar. • Composición centesimal y	6. Determinar fórmulas empíricas (a partir de la composición centesimal de una sustancia) y	Calcula la composición centesimal de cada uno de los elementos que integran un compuesto y	A: 15-16 ER: 4-7 AT: 40-46	CMCCT

determinación de la fórmula empírica y molecular de un compuesto.	fórmulas moleculares (conociendo la fórmula empírica y la masa molecular de la sustancia).	saber determinar la fórmula empírica y molecular de un compuesto a partir de su composición centesimal.		

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Punto**
Sabe clasificar los cuerpos materiales en sustancias puras (elementos y compuestos) y mezclas (homogéneas y heterogéneas), así como sus distintas propiedades, en físicas y químicas.	AT: 1-5	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Sabe interpretar cuantitativamente las tres leyes ponderales: conservación de la masa, proporciones definidas y proporciones múltiples.	A: 1-5 ER: 1-2 AT: 6-8, 12-15, 23-26	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-1.1. Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con	A: 6-9 AT: 9, 16 -19	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

reacciones.			importantes y sus relaciones.			
Realiza correctamente equivalencias entre moles, gramos y entidades químicas (moléculas, átomos o iones) existentes en una determinada cantidad de sustancia.	A: 12-14 ER: 3 AT: 10, 11, 20-22	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula masas atómicas relativas y moleculares, a partir del conocimiento del número de átomos que integran la molécula y la proporción en masa de cada uno de ellos.	AT: 17, 18, 27-39	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula la composición centesimal de cada uno de los elementos que integran un compuesto y saber determinar la fórmula empírica y molecular de un compuesto a partir de su composición centesimal.	A: 15-16 ER: 4-7 AT: 40-46	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 2: LOS GASES

Esta unidad didáctica muestra cómo el estudio del comportamiento de los gases condujo, finalmente, al establecimiento de la teoría cinético-molecular de la materia.

La unidad comienza revisando el experimento de Torricelli para medir la presión atmosférica, así como estableciendo las relaciones entre las unidades de presión más utilizadas. En el siguiente apartado (epígrafe 2) se explican las leyes de los gases ideales (de Boyle, de Charles y Gay-Lussac y la ley combinada). Al igual que se hizo en la primera unidad, el hilo histórico constituye una buena forma de enfocar la descripción de tan importantes leyes, relacionándolas, además, con los avances tecnológicos de la época. Se debe hacer especial referencia a la escala absoluta de temperaturas.

El epígrafe 3 resulta ideal para que los estudiantes comprendan la necesidad de imbricar todo un conjunto de leyes en el cuerpo de una teoría, en este caso la teoría cinético-molecular. Gracias a los postulados de esta teoría tienen sentido físico los conceptos de presión y temperatura, y se explican las leyes de los gases y las propiedades de líquidos y sólidos, es decir, las características de los estados de la materia.

El epígrafe 4 analiza someramente los gases reales. Se hace ver al alumno que no siempre se pueden considerar a los gases como ideales, que a temperaturas muy bajas y presiones muy altas, el comportamiento de gas ideal fracasa, por lo que debe establecerse otro tipo de ecuación que tenga en cuenta las fuerzas intermoleculares (que ya no son despreciables) y el volumen molecular.

Por último, el epígrafe 5 analiza las fases condensadas: líquidos y sólidos, explicando el concepto de presión de vapor y relacionándolo con la temperatura de ebullición.

Objetivos

- Comprender el significado de presión y temperatura, así como el de temperatura absoluta.
- Manejar correctamente las leyes de los gases hasta conseguir determinar volúmenes, presiones, temperaturas, cantidad de sustancia, masas molares y densidad de distintos gases.
- Aplicar la teoría cinético-molecular para explicar el comportamiento de los gases, los líquidos y los sólidos.

- Conocer las condiciones (presión y temperatura) de un gas a las que deja de ser ideal. Conocer la ecuación de los gases reales.
- Entender el concepto de presión de vapor de un líquido y su relación con la temperatura de ebullición

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Medida de la presión ejercida por un gas: • Medida de la presión atmosférica.	1. Aplicar el principio fundamental de la hidrostática para calcular la presión atmosférica.	Saber explicar el experimento de Torricelli para la medida de la presión atmosférica.	A: 1-3 AT: 1	CMCCT CCL
Las leyes de los gases: • Ley de Boyle. • Ley de Charles y Gay-Lussac. • Ley combinada de los gases ideales. • Ley de Dalton para las presiones parciales.	2. Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, volumen y la temperatura.	**B2-2.1. Determinar las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.**	A: 4-12, 14 ER: 1-7 AT: 2-29	CMCCT CCL
	3. Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar formulas moleculares.	**B2-3.1. Relacionar la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.**		
		B2-2.3. Determinar presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.		
La teoría cinético-molecular: • Justificación de las propiedades de los gases ideales.	4. Justificar las leyes de los gases ideales teniendo en cuenta los postulados de la teoría cinético-molecular.	Saber explicar, con los postulados de la teoría cinético-molecular, el comportamiento de los gases, líquidos y sólidos.	A: 15 ER: 8 AT: 30-33	CMCCT CCL
Los gases reales: • Consideraciones sobre los gases reales. • Ecuación de estado de los gases reales.	5. Saber las causas y condiciones a las que debe estar un gas para que no sirva la hipótesis de gas ideal.	B2-2.2. Explicar razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.	A: 16 ER: 9 AT: 34-36	CMCCT CCL CAA

Las fases condensadas: • Líquidos. • Sólidos.	6. Justificar las propiedades de los líquidos y los sólidos teniendo en cuenta los postulados de la teoría cinético-molecular.	Explicar los conceptos: presión de vapor y temperatura de ebullición de un líquido.	A: 17, 18 AT: 37-47	CMCCT CCL

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Saber explicar el experimento de Torricelli para la medida de la presión atmosférica.	A: 1-3 AT: 1	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-2.1. Determinar las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales. **B2-3.1. Relacionar la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.** **B2-2.3. Determinar presiones totales y parciales de los gases de una mezcla**	A: 4-12, 14 ER: 1-7 AT: 2-29.	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.						
Saber explicar, con los postulados de la teoría cinético-molecular, el comportamiento de los gases, líquidos y sólidos.	A: 15 ER: 8 AT: 30-33	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-2.2. Explicar razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.	A: 16 ER: 9 AT: 34-36	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Explicar los conceptos: presión de vapor y temperatura de ebullición de un líquido.	A: 17, 18 AT: 37-47	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 3: DISOLUCIONES

Uno de los temas de la química que puede ofrecer mayor interés por sus numerosas aplicaciones prácticas es el de las disoluciones: preparación y cálculo de la concentración de una disolución, así como la determinación experimental de masas molares de solutos no iónicos.

Se ofrece primeramente la definición del término disolución, se da nombre a sus componentes, se explican los tipos de disolución que podemos encontrarnos (atendiendo a diversos criterios), se analiza el proceso de disolución (examinando los factores que favorecen la disolución de solutos sólidos) y, por último, las formas de especificar la concentración de una disolución: porcentaje en masa, porcentaje en volumen, molaridad, molalidad y fracción molar.

A continuación, se ofrece la definición de solubilidad y sus variaciones con la temperatura y la presión, así como el concepto de disolución sobresaturada. Una vez estudiadas las disoluciones, la unidad trata la cuestión de la influencia que tienen los solutos en la modificación de las propiedades del disolvente. En concreto, se hace referencia a las cuatro propiedades coligativas: presión de vapor, punto de congelación, punto de ebullición y presión osmótica; todas ellas dependen de la concentración del soluto y no de su naturaleza.

Si la disolución es «ideal» (disoluciones diluidas de solutos no iónicos), existen unas leyes que rigen estas propiedades: ley de Raoult, ley del descenso crioscópico, ley del ascenso ebulloscópico y ley de van't Hoff.

A final de la unidad se muestran las diferencias entre las disoluciones verdaderas y las coloidales ya que a veces resulta muy difícil su distinción.

Objetivos

- Distinguir una disolución de cualquier otro tipo de mezcla.
- Comprender el proceso de disolución y los factores que favorecen la solubilidad de solutos sólidos.
- Manejar correctamente las definiciones de las distintas formas de expresar la concentración de una disolución (porcentaje en masa, porcentaje en volumen, molaridad, molalidad y fracción molar), aplicarlas al cálculo y saber preparar disoluciones de concentración conocida.
- Comprender el concepto de solubilidad y los factores que la determinan. Distinguir entre disolución saturada y sobresaturada.

- Saber explicar, con los postulados de la teoría cinética, las variaciones de las propiedades coligativas, calcular numéricamente estas variaciones y aplicarlas al cálculo de masas molares de solutos.
- Comprender la diferencia entre disolución y dispersión coloidal.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Disoluciones: • Definición, componentes y tipos de disoluciones. • El proceso de disolución. • Concentración de una disolución.	1. Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas. 2. Preparar correctamente, en el laboratorio, disoluciones de concentración conocida.	**B2-4.1. Expresa la concentración de una disolución en g/l, mol/l % en peso y % en volumen. Describe el procedimiento de preparación en el laboratorio, de disoluciones de una concentración determinada y realiza los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida**. Expresa una concentración dada en:, molalidad y fracción molar,	A: 1-8 ER: 1-5 AT: 1-20	CMCCT
Solubilidad: • Variación de la solubilidad con la temperatura. • Variación de la solubilidad con la presión.	3. Entender el concepto de solubilidad y los factores que influyen en la solubilidad de una sustancia, distinguiendo entre disolución saturada y sobresaturada.	Explica la diferente solubilidad de sólidos, líquidos y gases, así como la influencia de la temperatura y la presión en dicha solubilidad.	A: 9-11 AT: 21-30	CMCCT
Propiedades coligativas de las disoluciones: • Presión de vapor. • Punto de congelación. • Punto de ebullición. • Ósmosis.	4. Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.	**B2-5.1. Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.**	A: 12-22 ER: 6, 7 AT: 31-51	CMCCT CAA

		B2-5.2. Utiliza el concepto de ósmosis y presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.		
Suspensiones y disoluciones coloidales: • Suspensiones. • Disoluciones coloidales.	5. Precisar las diferencias existentes entre una disolución verdadera y una disolución coloidal.	Distingue entre disolución verdadera, suspensión y disolución coloidal.	A: 23	CMCCT

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B2-4.1. Expresa la concentración de una disolución en g/l, mol/l % en peso y % en volumen. Describe el procedimiento de preparación en el laboratorio, de disoluciones de una concentración determinada y realiza los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida. Expresa una concentración dada en:, molalidad y fracción molar,	A: 1-8 ER: 1-5 AT: 1-20	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Explica la diferente solubilidad de sólidos, líquidos y gases, así como la influencia de la temperatura y la presión en dicha solubilidad.	A: 9-11 AT: 21-30	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.1. Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.	A: 12-22 ER: 6, 7 AT: 31-51	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.2. Utiliza el concepto de ósmosis y presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.		Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Distingue entre disolución verdadera, suspensión y disolución coloidal.	A: 23	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 4: ESTRUCTURA ATÓMICA Y MOLECULAR

En esta unidad, después de repasar la evolución de los distintos modelos atómicos, se estudian los métodos espectrométricos para calcular masas atómicas, así como los espectroscópicos para el análisis de sustancias, contenidos ambos que figuran en el bloque 2 del currículo oficial: *Aspectos cuantitativos de la Química*. Con objeto de que estas técnicas espectrométricas y espectroscópicas sean asimiladas por el alumnado, se ha creído conveniente diseñar esta unidad específica, donde, además de tratarlas adecuadamente, se muestre la evolución histórica que llevó a su descubrimiento; de esta forma, relacionando los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico, se promueve en los alumnos la adquisición de las competencias necesarias para su integración en la sociedad de forma activa.

La unidad comienza señalando cómo Dalton afirmaba, en su teoría atómica, que el átomo era indivisible, pero los descubrimientos realizados en los tubos de descarga mostraban otra cosa: los átomos contienen partículas cargadas. A raíz de esta observación, surgió la necesidad de elaborar un modelo que tuviera en cuenta estas partículas. El modelo de Thomson contribuyó a encajar a los recién descubiertos electrones dentro de un átomo eléctricamente neutro. El modelo de Rutherford, fruto del análisis de uno de los experimentos más grandes de la Ciencia, dividió al átomo en dos grandes zonas (de muy distinto tamaño): el núcleo y la corteza, consiguiendo encajar a electrones, protones e incluso a los neutrones, descubiertos después de que Rutherford elaborara su modelo.

El descubrimiento de los isótopos echó por tierra otro de los postulados de la teoría de Dalton, los átomos de un elemento no tienen por qué ser todos iguales. Francis W. Aston, investigando sobre los isótopos, desarrolló el primer espectrógrafo de masas, aparato capaz de medir la masa y abundancia de los isótopos de un elemento y, gracias a esos datos, se pudo averiguar la masa atómica de los elementos.

El descubrimiento de los espectros atómicos en la segunda mitad del siglo XIX y la publicación, a principios del siglo XX, de ciertos trabajos como la hipótesis de Planck y la explicación de Einstein del efecto fotoeléctrico, tendrían gran repercusión en el conocimiento de la estructura atómica. Rutherford no los tuvo en cuenta, pero Niels Bohr sí los utilizó en la elaboración de un nuevo modelo atómico en el que el electrón no podía estar en cualquier región donde únicamente se cumpliera que la fuerza eléctrica de atracción entre el núcleo y el electrón coincidiera con la fuerza centrípeta del electrón al moverse alrededor de dicho núcleo, sino que además debía cumplirse la cuantificación de su momento angular; es decir, las regiones permitidas al electrón están determinadas por los valores de un número cuántico. El texto explica el comienzo de la era cuántica, que ha llevado a un concepto de átomo más

matemático y probabilístico que el que Rutherford había supuesto; el modelo de orbitales (que se tratará más a fondo en 2.º de Bachillerato) es el resultado final del átomo cuántico.

Por último, en el epígrafe *Técnicas espectroscópicas de absorción*, se muestra la importancia que en la actualidad tienen estas técnicas, estudiándose dos de ellas, la espectroscopia de absorción atómica y molecular de IR. Su importancia radica en las múltiples aplicaciones que tienen, sobre todo como técnicas de análisis, identificando las sustancias presentes en cualquier tipo de muestras.

Objetivos

- Conocer y comprender los diferentes modelos atómicos.
- Entender los conceptos de número atómico y número másico.
- Comprender lo que son los isótopos.
- Describir las partes en que se compone un espectrómetro de masas y comprender la utilidad que tienen los espectrogramas de masas para calcular masas atómicas.
- Diferenciar los tipos de radiaciones electromagnéticas, así como definir correctamente las magnitudes que las caracterizan (longitud de onda, frecuencia y número de onda).
- Distinguir entre un espectro de emisión y otro de absorción, saber utilizar la ecuación de los espectros y conocer la causa última de las rayas espectrales (explicación de Bohr).
- Comprender la hipótesis de Planck y la explicación de Einstein del efecto fotoeléctrico.
- Conocer el fundamento y las utilidades de la espectroscopia de absorción atómica y la molecular de IR.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave

El átomo divisible: • Descubrimiento del electrón. • Descubrimiento del protón. • Descubrimiento del neutrón. • Números que identifican a los átomos. • Isótopos.	1. Describir los diferentes modelos atómicos.	Señala los caracteres que un determinado modelo atómico conserva del anterior, así como las nuevas aportaciones.	AT: 1-12, 30-31, 42-43	CMCCT
	2. Relacionar el número atómico y el número másico con el número de electrones, protones y neutrones que tiene un átomo o un ion.	Calcula el número de electrones, protones y neutrones que tiene un átomo o un ion, a partir del conocimiento de su número atómico y su número másico.	A: 1-2, 5, 7 ER: 1 AT: 13-18	CMCCT
La espectrometría de masas.	3. Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas.	B2-6.1. Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.	A: 6, 8 9 ER: 2,3 AT: 19-25	CMCCT
Radiaciones y espectros: • La radiación electromagnética. • Espectros atómicos.	4. Conocer la causa de las rayas espectrales.	Indica el origen de las rayas espectrales tanto las de los espectros de emisión como las de los espectros de absorción, así como calcular la longitud de onda y/o la frecuencia a la que aparecen determinadas rayas espectrales debidas a transiciones electrónicas entre niveles.	A: 10 ER: 4,5 AT: 26-28, 32-35, 39, 40	CMCCT
Estructura electrónica del átomo: • Hipótesis de Planck. • Efecto fotoeléctrico. • Modelo atómico de Bohr. • Correcciones al modelo atómico de Bohr. • De las orbitas a los orbitales.	5. Aplicar la hipótesis de Planck y la explicación del efecto fotoeléctrico.	Realiza cálculos entre longitudes de onda, frecuencias y energías de radiación; así como los que se derivan de la utilización de la expresión matemática del efecto fotoeléctrico. .	A: 11-14 ER: 6 AT: 36-38, 41	CMCCT
Técnicas espectroscópicas de absorción: • Espectroscopia de absorción atómica. • Espectroscopia de absorción molecular infrarroja.	6. Reconocer la importancia de las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias y sus aplicaciones para la detección de las mismas en cantidades muy pequeñas de muestra.	**B2-7.1. Describe las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.**	A: 3, 4, 15 ER: 7, 8 AT: 44-53	CMCCT CSC

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Señala los caracteres que un determinado modelo atómico conserva del anterior, así como las nuevas aportaciones.	AT: 1-12, 30-31, 42-43	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula el número de electrones, protones y neutrones que tiene un átomo o un ion, a partir del conocimiento de su número atómico y su número másico.	A: 1-2, 5, 7 ER: 1 AT: 13-18	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-6.1. Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.	A: 6, 8 9 ER: 2,3 AT: 19-25	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Indica el origen de las rayas espectrales tanto las de los espectros de emisión como las de los espectros de absorción, así como calcula la longitud de onda y/o la frecuencia a la que aparecen determinadas rayas espectrales debidas a transiciones electrónicas entre niveles.	A: 10 ER: 4,5 AT: 26-28, 32-35, 39, 40	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones. Resuelve correctamente todas las actividades.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones. Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones. Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

			fallos en algunas de ellas.			
5.1. Realiza cálculos entre longitudes de onda, frecuencias y energías de radiación; así como los que se derivan de la utilización de la expresión matemática del efecto fotoeléctrico.	A: 11-14 ER: 6 AT: 36-38, 41	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-7.1. Describe las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.	A: 3, 4, 15 ER: 7, 8 AT: 44-53	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 5: ESTEQUIOMETRÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

En la Unidad 1 se manejó el concepto de reacción química ligado a la transformación de unas sustancias en otras, justificando el hecho por la reordenación de los átomos.

En el primer epígrafe de esta unidad se repasa el concepto de reacción química, así como la forma de representarlas (ecuaciones químicas) y las técnicas de ajuste de las ecuaciones químicas.

En el epígrafe 2 se tratan en profundidad los cambios materiales, estudiando por separado los diversos casos que se pueden presentar: reactivo limitante, reactivos impuros, reactivos en disolución y rendimiento de una reacción.

El dominio por parte del alumnado de todos los cálculos estequiométricos relacionados con las reacciones químicas (determinación de cantidades que reaccionan y/o que se forman) resulta esencial para comprender los estudios posteriores de química. Es conveniente seleccionar el número de ejercicios y problemas para evitar la memorización en su resolución.

Por último, el epígrafe 3 intenta dar una visión somera de los principales tipos de reacciones químicas, atendiendo al tipo de transformación que tiene lugar (combinación, descomposición, sustitución, etc.) y al tipo de partícula transferida (reacciones ácido-base y reacciones de óxido-reducción).

Objetivos

- Comprender el significado de las ecuaciones químicas, como expresión de las reacciones, en su aspecto estequiométrico.
- Saber ajustar ecuaciones químicas, haciendo figurar en ellas, de modo correcto, las fórmulas de las sustancias.
- Aplicar un método sistemático, basado en el concepto de mol, para resolver problemas de cálculos estequiométricos.
- Clasificar las reacciones químicas en función de la transformación ocurrida y de la partícula transferida.
- Reconocer las reacciones de combustión como un caso especial de reacciones de óxido-reducción.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Reacciones y ecuaciones químicas: • Reacción química. • Ecuación química. • Ajuste de ecuaciones químicas.	1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	B3-1.1 Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	A: 1-4, 16-18 ER: 6 AT: 1-4	CMCCT
	2. Ajustar correctamente las ecuaciones químicas.	Ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo: neutralización, oxidación, síntesis, etc.		
Estequiometría: • Diferentes lecturas de las ecuaciones químicas. • Sistematización de los cálculos. • Reactivo limitante. • Reactivos impuros. • Reactivos en disolución. • Rendimiento de una reacción.	3. Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	**B3-2.1. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.**	A: 5,6 ER: 1-5 AT: 5-9	CMCCT
		B3-2.2. Realiza cálculos estequiométricos, aplicando la ley de conservación de la masa, a distintas reacciones **B3-2.3. Efectúa cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.**	A: 7-12 ER: 1-5 AT: 10-31	
		B3-2.4. Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.	A: 13-15 ER: 5 AT: 10, 32-35	
Tipos de reacciones químicas: • En función de la transformación que tiene lugar. • En función de la partícula transferida.	4. Clasificar las reacciones químicas en función de la transformación ocurrida y de la partícula transferida.	Distingue reacciones de combinación, descomposición, sustitución, ácido-base y redox.	A: 15-17 ER: 6 AT: 36-38	CMCCT CAA

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B3-1.1 Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	A: 1-8 ER: 1-5 AT: 1-20	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo: neutralización, oxidación, síntesis, etc.	A: 1-8 ER: 1-5 AT: 1-20	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-2.1. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.	A: 5,6 ER: 1-5 AT: 5-9	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-2.2. Realiza cálculos estequiométricos, aplicando la ley de conservación de la masa, a distintas reacciones **B3-2.3. Efectúa cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.**	A: 7-12 ER: 1-5 AT: 10-31	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B3-2.4. Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.	A: 13-15 ER: 5 AT: 10, 32-35	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Distingue reacciones de combinación, descomposición, sustitución, ácido-base y redox.	A: 15-17 ER: 6 AT: 36-38	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 6: TERMODINÁMICA Y ESPONTANEIDAD DE REACCIÓN

La termodinámica es la ciencia que estudia las variaciones de energía que acompañan a los procesos físicos y químicos, siendo la termoquímica la parte que se dedica al estudio termodinámico de las reacciones químicas.

En relación con los aspectos energéticos, la unidad está destinada a que los alumnos comprendan que los procesos químicos transcurren con un intercambio energético, generalmente en forma de calor, que se justifica al aplicar el principio de conservación de la energía al modelo de reacción: para romper enlaces es necesario aportar energía, mientras que en su formación se desprende. El balance global de este intercambio energético provocará que algunas reacciones necesiten absorber energía para poder producirse (endotérmicas), mientras que otras la desprenden (exotérmicas). En otras ocasiones los procesos químicos ocurren con intercambio de trabajo, relacionado con las expansiones o compresiones de los gases que en ellas intervienen.

El primer principio de la termodinámica, que relaciona el calor y el trabajo intercambiado no es más que una reformulación del principio de conservación de la energía: si se entrega calor a un sistema este calor no se pierde, se transforma por entero en trabajo o bien queda almacenado en el sistema o bien las dos cosas a la vez.

A continuación, se señala cómo se puede incluir el efecto energético dentro de la ecuación química (el signo y el valor numérico de la energía absorbida o desprendida en la reacción). En aquellos procesos que sucedan a presión constante (la mayoría de las reacciones químicas) esta inclusión se realiza a través de la variación de entalpía de la reacción, que se puede calcular de diferentes maneras según cuáles sean los datos disponibles. La energía de los reactivos, la de los productos y la variación de entalpía de la reacción pueden representarse gráficamente constituyendo los diferentes diagramas entálpicos.
El segundo principio sirve para entender hacia dónde evolucionan los procesos espontáneos (por ejemplo, las reacciones químicas irreversibles): hacia un mayor desorden molecular interno, es decir, aumentan la entropía del universo.

La energía libre de Gibbs es la magnitud que nos va a permitir averiguar si una determinada reacción química va a transcurrir de manera espontánea o es imposible que suceda.

Por último, la unidad trata las consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones de combustión: degradación de la energía, incremento del efecto invernadero y lluvia ácida.

Objetivos

- Comprender el concepto de calor como método para transferir energía entre cuerpos en desequilibrio térmico o en proceso de cambio de estado. Conocer el equivalente mecánico del calor.
- Relacionar el calor con los conceptos de trabajo y energía mecánica.
- Aplicar el primer principio de la termodinámica a procesos de distinta naturaleza.
- Interpretar una ecuación termoquímica.
- Saber calcular la variación de entalpía de una reacción (utilizando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace)
- Conocer la imposibilidad de transformar todo el calor en energía mecánica.
- Entender el concepto de entropía aplicado a las reacciones químicas.
- Entender el concepto de energía libre de Gibbs y su relación con la espontaneidad de las reacciones.
- Conocer las consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones de combustión, así como proponer actitudes sostenibles relacionadas con la minoración de sus efectos.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
El sistema termodinámico: calor y trabajo: • El sistema termodinámico. • Variables del sistema termodinámico. • Clasificación de los procesos termodinámicos. • Procesos con intercambio de calor. • Procesos con intercambio de	1. Reconocer la unidad del calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico y saber clasificar a las variables termodinámicas en «variables de estado» o «variables de transferencia».	B4-2.1. Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule. Conoce la unidad de calor en el sistema internacional, y sabe clasificar a las variables termodinámicas en «variables de estado» o «variables de transferencia».	AT: 3,4	CMCCT CCL

trabajo.	2. Realizar cálculos en procesos con intercambio de calor y de trabajo.	Sabe calcular el calor y el trabajo en procesos sencillos.	A: 1-7 ER: 1,2 AT: 5-11	
Primer principio dela termodinámica: • Energía interna. • Aplicación a diversos procesos termodinámicos.	3. Interpretar el primer principio de la termodinámica como el principio de conservación de la energía en sistemas en los que se producen intercambios de calor y trabajo.	**B4-1.1. Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.**	A: 8-13 ER: 3.4 AT: 12-17	CMCCT CCL
Entalpía. Ecuaciones termoquímicas: • Entalpía y variación de entalpía. • Ecuación termoquímica. Diagramas entálpicos. • Determinación de □H de una reacción química.	4. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas y conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.	**B4-3.1. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.**	A: 14-19 ER: 5, 6 AT: 18-27	CMCCT CCL
Entropía. Segundo principio dela termodinámica: • Concepto de entropía. • El segundo principio de la termodinámica. • Degradación de la energía. • Espontaneidad y segundo principio.	5. Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación a los procesos espontáneos. Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.	**B4-5.1. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.**	A: 21 ER: 7 AT: 28, 29	CMCCT CSC
		B4-6.2. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos entrópicos y de la temperatura. B4-7.1. Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.	A: 24-28 ER: 8 AT: 31-34	
Energía libre de Gibbs: • Energía libre y espontaneidad de un proceso. • Cálculo de la variación de la energía libre de las	6. Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.	B4-6.1. Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química. B4-7.2. Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos	A: 20 AT: 30	CMCCT

reacciones químicas. • Procesos reversibles e irreversibles.		irreversibles.		
Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones de combustión: • Reacciones de combustión. • Consecuencias de las reacciones de combustión.	7. Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.	**B4-8.1. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO2, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos..**	A: 29	CMCCT CCL CSC

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de diez sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B4-2.1. Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule. Conoce la unidad de calor en el sistema internacional, y sabe clasificar a las variables termodinámicas en «variables de estado» o «variables de transferencia».	AT: 3,4	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Sabe calcular el calor y el trabajo en procesos sencillos.	A: 1-7 ER: 1,2 AT: 5-11	Resuelve correctamente todas las actividades	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-1.1. Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.	A: 8-13 ER: 3.4 AT: 12-17	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-3.1. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.	A: 14-19 ER: 5, 6 AT: 18-27	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-5.1. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.	A: 21 ER: 7 AT: 28, 29	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-6.2. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos entrópicos y de la temperatura. B4-7.1. Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.	A: 24-28 ER: 8 AT: 31-34	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	

B4-6.1. Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química. B4-7.2. Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.	A: 20 AT: 30	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
B4-8.1. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO2, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.	A: 29	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 7: QUÍMICA E INDUSTRIA

Esta unidad didáctica muestra al estudiante la forma que tiene la química de producir a gran escala. La masa de producto obtenido en un laboratorio de química no es suficiente para satisfacer las necesidades de la sociedad, hay que pasar del laboratorio a la industria, y de ello se encarga la rama de la Química denominada *Química industrial*.

La unidad comienza mostrando las diferencias entre materia prima y producto de consumo. A continuación, se explica a qué se dedica la industria química, a la vez que clasifica las distintas industrias químicas en dos grupos: de base y de transformación y nos informa de cómo se desarrolla el proceso químico industrial.

Los epígrafes 3 y 4 exponen dos ejemplos de industrias químicas de base, la del amoníaco y sus derivados (ácido nítrico y abonos nitrogenados) y la del ácido sulfúrico y sus derivados (fertilizantes e insecticidas), así como del impacto medioambiental que ambas ocasionan.

El siguiente epígrafe muestra varios ejemplos de industrias químicas de transformación: la industria farmacéutica y la de los nuevos materiales.

Por último, el epígrafe 6 explica una industria metalúrgica: la siderurgia o producción de acero, uno de los materiales que más ha contribuido a construir la edad moderna.

Objetivos

- Comprender las diferencias entre Química industrial y Química de laboratorio así como las implicaciones de la química industrial en la sociedad actual.
- Conocer algunas reacciones químicas que, por su importancia biológica, industrial o repercusión ambiental, tienen mayor interés en nuestra sociedad, así como el papel que debe ejercer la química en la construcción de un futuro sostenible.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Materia prima, industria y producto de consumo.	1. Conocer la diferencia entre materia prima y producto de consumo.	Sabe explicar la diferencia entre materia prima y producto de consumo.	A: 1, 2 ER: 1 AT: 5	CMCCT CCL CSC
La industria química: • Clases de industrias químicas. • El proceso químico industrial. • Industrias químicas de especial relevancia.	2. Definir industria química, clasificar las distintas industrias químicas y relatar los pasos del proceso químico industrial.	Conoce el objetivo de la industria química, sabe clasificar a las industrias químicas y describe pormenorizadamente los pasos a seguir en todo proceso químico industrial.	A: 3-7 AT: 1-4, 6	CMCCT CCL CSC
La industria del amoniaco y sus derivados: • Obtención de amoniaco por el método de Haber-Bosch. • Propiedades y aplicaciones del amoniaco. • Obtención del ácido nítrico. • Propiedades y aplicaciones del ácido nítrico. • Abonos nitrogenados. • Impacto medioambiental de la industria del amoniaco.	3. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención del amoniaco y sus derivados.	B3-3.1.1 Describe el proceso de obtención del amoniaco por el método de Haber-Bosch, analizando su interés industrial.	A: 8-12 ER: 2,3 AT: 7-16	CMCCT CCL CSC CCEC
La industria del ácido sulfúrico y sus derivados: • Obtención de ácido sulfúrico. • Propiedades y aplicaciones del ácido sulfúrico. • Impacto medioambiental.	4. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención del ácido sulfúrico y sus derivados.	B3-3.1.2. Describe el proceso de obtención del ácido sulfúrico por el método de contacto, analizando su interés industrial.	A: 13,14 ER: 4 AT: 17-26	CMCCT CCL CSC CCEC
Las industrias químicas de transformación: • La industria farmacéutica.	5. Dar ejemplos de algunas industrias químicas de transformación.	Conoce ejemplos de industrias químicas de transformación.	A: 15	CMCCT CCL CSC

• Nuevos materiales.	6. Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.	**B3-5.1. Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica.**		
La siderurgia: • El proceso siderúrgico. • Clases de aceros y sus aplicaciones.	7. Conocer los procesos básicos de la siderurgia, así como las aplicaciones de los productos resultantes.	B3-4.1. Explicar los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.	A: 16 ER: 5 AT: 27-36	CMCCT CCL CSC
		B3-4.2. Argumentar la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.	ER: 6 AT: 37, 39, 40	CMCCT CCL CSC
		B3-4.3. Relacionar la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.	A: 17 AT: 38, 41	CMCCT CSC

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Sabe explicar la diferencia entre materia prima y producto de consumo.	A: 1, 2 ER: 1 AT: 5	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		importantes y sus relaciones.	bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	importantes y sus relaciones		
Conoce el objetivo de la industria química, sabe clasificar a las industrias químicas y describe pormenorizadamente los pasos a seguir en todo proceso químico industrial.	A: 3-7 AT: 1-4, 6	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-3.1.1 Describe el proceso de obtención del amoniaco por el método de Haber-Bosch, analizando su interés industrial.	A: 8-12 ER: 2,3 AT: 7-16	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-3.1.2. Describe el proceso de obtención del ácido sulfúrico por el método de contacto, analizando su interés industrial.	A: 13,14 ER: 4 AT: 17-26	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Conoce ejemplos de industrias químicas de transformación.	A: 15	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-5.1. Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la	A: 15	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

calidad de vida a partir de fuentes de información científica.			importantes y sus relaciones.			
B3-4.1. Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.	A: 16 ER: 5 AT: 27-36	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-4.2. Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.	ER: 6 AT: 37, 39, 40	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-4.3. Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.	A: 17 AT: 38, 41	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 8: QUÍMICA DEL CARBONO

Esta unidad comienza poniendo de manifiesto la existencia de un número muy elevado de compuestos que contienen carbono; luego pasa a explicar la causa de ello, que no es otra que la especial distribución electrónica de este átomo que permite la existencia de enlaces sencillos, dobles y triples, formando largas cadenas carbonadas.

Además de carbono, los compuestos orgánicos contienen hidrógeno, este hecho permite introducir los hidrocarburos. La naturaleza del enlace C – H explica los bajos puntos de fusión y de ebullición que presenta este grupo de compuestos, así como su marcada insolubilidad en agua.

Seguidamente se aborda el estudio (nomenclatura, propiedades y obtención) de compuestos con otra función orgánica: halogenuros de alquilo, alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas y amidas. La formulación se introduce de forma gradual a lo largo de la unidad, según se van estudiando los diferentes tipos de compuestos, evitándose la utilización de compuestos complicados.

Al introducir cada uno de los diferentes compuestos orgánicos, se procurará relacionarlos con sustancias conocidas por su aplicación en la vida cotidiana.

Analizados todos estos grupos de compuestos orgánicos, resulta ahora sencillo entender una de las propiedades que manifiestan: la isomería.

A continuación, se realiza un estudio sobre la principal fuente de obtención de los compuestos orgánicos: el petróleo y el gas natural, tanto en su aspecto químico, como en el medioambiental y económico.

Después se hace referencia a los nuevos materiales, derivados de algunas de las formas alotrópicas del carbono: grafeno, fullereno y nanotubos de carbono, de gran repercusión en un futuro no muy lejano.

Por último, se atiende a la repercusión que la química del carbono tiene en nuestras vidas, analizando los compuestos orgánicos responsables de las funciones vitales de los seres vivos así como aquellos otros que, por su repercusión medioambiental, pueden dañar a esos mismos seres vivos, estimulando al alumnado a evitarlo, adoptando medidas para disminuir dicho impacto medioambiental.

Objetivos

- Dar razones de tipo químico acerca del número tan elevado de compuestos de carbono.
- Reconocer los grupos funcionales de los compuestos orgánicos más representativos, así como sus nombres y fórmulas.
- Conocer las propiedades (físicas y químicas) más representativas de cada uno de los grupos de compuestos orgánicos.
- Aplicar el concepto de isomería a los compuestos que la posean, reconociendo y nombrando los isómeros de un determinado compuesto.
- Conocer aspectos fundamentales del petróleo y del gas natural, así como de las industrias relacionadas con ellos.
- Reconocer las cinco formas alotrópicas del carbono, sus estructuras, propiedades y aplicaciones.
- Entender la repercusión que tiene la química del carbono en nuestras vidas, tanto porque las funciones que los compuestos orgánicos desempeñan en nuestro organismo como por su influencia negativa en el medioambiente.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Enlaces del átomo de carbono: • El átomo de carbono. • Enlaces de carbono. • Representación de las moléculas orgánicas. • Grupo funcional y serie homóloga.	1. Conocer la causa de que existan tantos compuestos de carbono, las formas de representar los compuestos orgánicos y la diferencia entre grupo funcional y serie homóloga.	Describe los tipos de enlace que puede dar el carbono y los ángulos que establecen.	LA: ER: 1-2 AT: 1-6, 12	CMCCT CCL CD CAA
Hidrocarburos: • Alcanos. • Alquenos y alquinos. • Hidrocarburos de cadena cerrada. • Hidrocarburos aromáticos de cadena cerrada.	2. Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.	**B5-1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.**	LA: 1 – 8 ER: 1-2 AT: 7-15	CMCCT CCL CAA
Compuestos halogenados	3. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones halogenadas.	Formula y nombra según las normas de la IUPAC derivados halogenados.	LA: 9 –10 ER: 1-2 AT: 7-9,	CMCCT CCL CAA

Compuestos oxigenados: • Alcoholes y fenoles. • Éteres. • Aldehídos y cetonas. • Ácidos carboxílicos. • Esteres.	4. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas	**B5-2.1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada.**	LA: 11 – 20 ER: 1-2 AT: 16-25	CMCCT CCL CAA
Compuestos nitrogenados: • Aminas. • Amidas.	5. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones nitrogenadas.	**B5-2.1.2. Formula y nombra según las normas de la IUPAC compuestos orgánicos sencillos con una función nitrogenada.**	LA: 21-22 ER: 1-2 AT: 8,9, 26	CMCCT CCL CAA
Isomería: • Isomería plana o estructural. • Isomería espacial o estereoisomería.	6. Representar los diferentes tipos de isomería.	**B5.3.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.**	LA: 23-28 ER: 3-4 AT: 27-33	CMCCT CAA
El petróleo y el gas natural: • Origen, localización y composición. • Industria del petróleo. • Industria del gas natural. • Repercusión medioambiental.	7. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.	B5-4.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.	LA: 29-30 AT: 34, 36 y 38	CMCCT CCL CSC
		B5-4.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.	LA: 30 AT: 35 y 37	CMCCT CCL CSC
Los nuevos materiales: • Formas alotrópicas del carbono.	8. Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.	**B5-5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.**	AT: 39-42	CMCCT CSC CCEC
La química del carbono en nuestras vidas: • Moléculas orgánicas. • Contaminantes orgánicos. Adopción de actitudes medioambientales sostenibles	9. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.	B5-6.2. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.	AT: 43	CMCCT CSC
		B5-6.1. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que analiza y justifica la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida.	LA: 31 AT: 44 y 45	CMCCT CSC

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de diez sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Describe los tipos de enlace que puede dar el carbono y los ángulos que establecen.	LA: ER: 1-2 AT: 1-6, 12	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.	LA: 1 – 8 ER: 1-2 AT: 7-15	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Formula y nombra según las normas de la IUPAC derivados halogenados.	LA: 9 –10 ER: 1-2 AT: 7-9,	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada.	LA: 11 – 20 ER: 1-2 AT: 16-25	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.1.2. Formula y nombra según las normas de la IUPAC compuestos orgánicos sencillos con una función nitrogenada.	LA: 21-22 ER: 1-2 AT: 8,9, 26	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B5-3.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.	LA: 23-28 ER: 3-4 AT: 27-33	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.	LA: 29-30 AT: 34, 36 y 38	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
B5-4.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.	LA: 30 AT: 35 y 37	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones		
B5-5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.	AT: 39-42	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-6.2. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.	AT: 43	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-6.1. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que analiza y justifica la importancia de la química del carbono y su incidencia en la	LA: 31 AT: 44 y 45	Comprende la tarea y utiliza las estrategias adecuadas para resolverla correctamente.	Comprende la tarea de manera algo incompleta, aunque válida, y utiliza estrategias, la mayoría	Tiene dificultades para comprender la tarea y no elige adecuadamente la mayoría de	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

calidad de vida.			adecuadas y algunas no, para resolverla.	estrategias para resolverla.		

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad de introducción a la Física: Herramientas Matemáticas de la física

1. **Cálculo vectorial.**
2. **Cálculo diferencial.**

Unidad 9: DESCRIPCIÓN DE LOS MOVIMIENTOS: CINEMÁTICA

Para iniciar la parte de Física, al igual que en ediciones anteriores, se ha creído conveniente mantener una unidad específica dedicada al conocimiento en cierta profundidad de las magnitudes cinemáticas que posteriormente, se usarán en las descripciones de otros movimientos.

Para ello, consideramos un requisito necesario e ineludible haber trabajado previamente la unidad de *Herramientas matemáticas de la Física*, haciendo especial énfasis en el cálculo vectorial y en el cálculo diferencial.

En la presente unidad se hace un uso riguroso de la notación vectorial en la definición de las tres magnitudes cinemáticas: posición, velocidad y aceleración. En general, los alumnos que acceden a este nivel arrastran ciertos vicios derivados de un uso indulgente del carácter vectorial de dichas magnitudes en cursos anteriores, de modo que difícilmente conciben que un cuerpo pueda haberse movido y no haberse desplazado o que la velocidad media de un cuerpo en movimiento haya podido ser cero en un intervalo de tiempo. Tampoco conciben que un cuerpo cuya velocidad, en módulo, permanezca constante pueda estar acelerado. Así pues, encontraremos al principio de este nivel una gran renuencia por parte del alumnado a emplear correctamente el carácter vectorial de las magnitudes cinemáticas. Es importante pues, desmontar esos vicios citados y conseguir que tengan clara la distinción entre la «magnitud vectorial» y su «valor o módulo». En aras a simplificar las expresiones, de modo que no parezcan demasiado engorrosas, en el presente texto se ha optado por usar el símbolo de la magnitud sin flecha vectorial cuando nos referimos al valor o módulo y usar el símbolo con flecha cuando hablamos del vector en notación vectorial cartesiana. Debemos intentar que el alumnado sea igualmente riguroso en ese sentido y emplear la simbología adecuada al respecto, según esté determinando la magnitud vectorial en toda su extensión o tan solo su módulo.

Otra de las características de esta unidad, y del resto de unidades de Física, es el empleo del concepto de derivada a la hora de tratar con magnitudes instantáneas. Para ello se ha reforzado notablemente este concepto, tanto en sus propiedades como en ejercicios resueltos, en la unidad de *Herramientas matemáticas de la Física*.

Debemos tener presente que, como ya sucedía en currículos anteriores, la

cinemática no figura en la programación de física de 2º de Bachillerato, de modo que necesariamente debemos garantizar una adecuada formación en la destreza del uso del cálculo diferencial en este nivel, pues será una herramienta que se considerará asumida por parte del alumnado cuando este acceda a asignaturas de Física en titulaciones universitarias.

Objetivos

- Comprender el concepto de posición en un plano y en el espacio como magnitud vectorial y extraer toda la información a partir de la notación vectorial de la posición.
- Distinguir entre magnitudes medias e instantáneas.
- Obtener magnitudes instantáneas por el procedimiento de incrementos muy pequeños.
- Aplicar el cálculo diferencial a la obtención de magnitudes instantáneas.
- Utilizar correctamente la notación vectorial en las magnitudes cinemáticas.
- Reconocer las componentes intrínsecas de la aceleración.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
El problema del movimiento.	1. Asociar el movimiento de los cuerpos a la elección del sistema de referencia.	Analiza el movimiento de un cuerpo en función del sistema de referencia elegido.	A: 1	CMCCT CD
La posición de los cuerpos: ▪ La ecuación de posición de un cuerpo en movimiento. ▪ Desplazamiento, trayectoria y espacio recorrido.	2. Describir correctamente la posición de un cuerpo a partir del vector de posición en función de sus componentes y viceversa, y calcular el desplazamiento y diferenciarlo del espacio recorrido.	**B6-2.1 Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.**	A: 2-10 ER: 1 AT: 1-3, 21, 22, 23	CMCCT
La velocidad de los cuerpos: ▪ Velocidad media y velocidad instantánea. ▪ La velocidad instantánea como	3. Calcular velocidades medias e instantáneas a partir de las ecuaciones vectoriales de posición en función del tiempo, y relacionar gráficamente la posición con la	**B6-3.1. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.**	A: 11-19 ER: 1-4 AT: 4-8, 17-24	CMCCT

derivada de la posición. ▪ Características vectoriales de la velocidad instantánea.	velocidad en función del tiempo.			
La aceleración de los cuerpos: ▪ La aceleración instantánea. ▪ La aceleración instantánea como derivada de la velocidad. ▪ La aceleración tangencial y la aceleración centrípeta.	4. Determinar la aceleración media e instantánea a partir de las ecuaciones de posición.	**B6-3.1. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.** .	A: 20-24 ER: 1,4 AT: 9-16, 19-24	CMCCT CCL
	5. Resolver cuestiones que requieran la comprensión del concepto de aceleración en toda su extensión, y calcular las componentes intrínsecas a partir de la ecuación de posición de un móvil en función del tiempo.	B6-6.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor		

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Analiza el movimiento de un cuerpo en función del sistema de referencia elegido.	A: 1	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B6-2.1 Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.	A: 2-10 ER: 1 AT: 1-3, 21, 22, 23	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-3.1. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	A: 11-19 ER: 1-4 AT: 4-8, 17-24 A: 20-24 ER: 1,4 AT: 9-16, 19-24	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-6.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 10: MOVIMIENTOS EN UNA Y DOS DIMENSIONES

En la presente unidad se emplean las magnitudes cinemáticas de modo sistemático para el estudio y descripción de los movimientos más conocidos en una y dos dimensiones, una vez conocidas en profundidad en la unidad anterior.

Con respecto a pasadas ediciones, esta unidad se ha reducido en extensión, si bien se mantienen los mismos epígrafes para unificar los conceptos y tratamientos matemáticos de los movimientos en una y dos dimensiones. A su vez, se ha creído conveniente mantener lasdos dobles páginas finales de *Actividades y tareas* para poder reforzar convenientemente el aprendizaje de la cinemática de los movimientos, manteniendo siempre la idea de rigurosidad y nivel de exigencia que caracteriza el conjunto del texto. Debemos tener en consideración que la cinemática de los movimientos no forma parte del currículo de la Física de 2º de Bachillerato, de ahí que consideremos de vital importancia adquirir un aprendizaje verdaderamente significativo de los conceptos de la unidad, así como gran soltura en el manejo de las ecuaciones de los movimientos.

La filosofía que impregna la unidad, así como el conjunto del texto, es la del aprendizaje autoconsistente. Para ello se evita incluir expresiones matemáticas sin demostraciones previas, siempre que ello sea posible o aconsejable. Es altamente recomendable fomentar el aprendizaje memorístico de expresiones sin más; este hecho suele llevar a errores al alumnado cuando se cambian las condiciones iniciales del problema. Por ello, debemos trabajar en la comprensión de las expresiones matemáticas en toda su extensión, en función de las condiciones iniciales correspondientes a cada problema o cuestión. Para facilitar esta tarea se presentan numerosas cuestiones conceptuales que no requieren cálculo matemático, pero sí la comprensión de las expresiones matemáticas a utilizar.

En la presente edición se han incluido numerosas imágenes para facilitar en todo lo posible la comprensión de los conceptos o para clarificar el empleo adecuado de los signos en las distintas ecuaciones. Así, se ha empleado la técnica estroboscópica de fotografía para ilustrar las posiciones, en intervalos idénticos de tiempo, de objetos en caída libre, lanzamiento vertical o movimiento parabólico.

Objetivos

- Reconocer la importancia de los sistemas de referencia en la resolución de problemas de movimientos.

- Conocer la importancia de los movimientos uniformemente acelerados en la naturaleza y utilizar correctamente sus ecuaciones representativas adaptadas a distintas circunstancias.
- Comprender el significado de la composición o principio de superposición de movimientos.
- Relacionar magnitudes lineales y angulares en los movimientos circulares y reconocer el carácter periódico del movimiento circular uniforme.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Movimientos en una dimensión. Movimientos rectilíneos: • Movimiento rectilíneo uniforme. • Movimientos rectilíneos con aceleración constante. • Movimientos con aceleración constante en la naturaleza.	2. Reconocer correctamente las ecuaciones propias de los movimientos rectilíneos.	B6-5.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.	A: 2-11 ER: 1,2,3,4 AT: 1-26	CMCCT CD
	3. Representar gráficamente las magnitudes cinemáticas frente al tiempo para distintos movimientos rectilíneos.	**B6-4.1. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos MRU y MRUA y circular uniforme (MCU) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración**		
	4. Deducir parámetros de interés en movimientos acelerados naturales.	Resuelve ejercicios prácticos de MRU y MRUA		
Movimientos en dos dimensiones. Movimientos parabólicos: • ¿Movimiento rectilíneo, curvilíneo o ambos? • Lanzamiento horizontal. • Movimiento	5. Resolver situaciones y problemas relativos a la composición de movimientos y entender el significado último y las consecuencias que se derivan de dicha composición.	**B6-3.2. Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).**	A: 12-18 ER: 5 AT: 27-42, 55	CMCCT

parabólico completo. • Superposición de movimientos uniformes.		B6-8.1. Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración. B6-8.2. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos		
Movimientos circulares: • Las magnitudes cinemáticas angulares. • El movimiento circular uniforme. • El movimiento circular uniformemente acelerado.	6. Reconocer las ecuaciones de los movimientos circulares y aplicarlas a situaciones concretas.	B6-7.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes. Reconoce la periodicidad de los MCU.	A: 19-23 ER: 6 AT: 43-57	CMCCT
	7. Dar respuesta a movimientos circulares, tanto uniformes como acelerados, relacionando las magnitudes angulares con las lineales.	Resuelve problemas numéricos y gráficos relativos a movimientos circulares.		
	8. Representar gráficamente las magnitudes cinemáticas frente al tiempo para distintos movimientos circulares.	**B6-4.1. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos MRU y MRUA y circular uniforme (MCU) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración**		

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de doce sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B6-5.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.	A: 2-11 ER: 1,2,3,4 AT: 1-26	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-4.1. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos MRU y MRUA y circular uniforme (MCU) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Resuelve ejercicios prácticos de MRU y MRUA		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-3.2. Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).	A: 12-18 ER: 5 AT: 27-42, 55	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-8.1. Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no	

valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.			de ellas.		responde.	
B6-8.2. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-7.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.	A: 19-23 ER: 6 AT: 43-57	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
Reconoce la periodicidad de los MCU.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Resuelve problemas numéricos y gráficos relativos a movimientos circulares.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-4.1. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos MRU y MRUA y circular uniforme (MCU) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividade, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 11: LAS LEYES DE LA DINÁMICA

En el presente texto, y de un modo similar al planteamiento seguido en cinemática, se ha decidido estructurar el estudio de la dinámica en distintas unidades. La presente unidad se dedica al estudio de las leyes de la dinámica desde un punto de vista más teórico y centrándose en tres aspectos: la introducción del momento lineal o cantidad de movimiento, el estudio de las tres leyes del movimiento de Newton y el principio de conservación del momento lineal. Las siguientes unidades de dedican al estudio de la gravitación, como fuerza de especial interés, y a las aplicaciones de las leyes de la dinámica en problemas donde intervienen distintos tipos de fuerzas.

Si bien las leyes del movimiento han sido estudiadas en 4º curso de la ESO, se ha optado por no presuponer en el alumnado grandes conocimientos iniciales, fundamentalmente por dos razones; la primera es que en 4º curso de la ESO no suele abordarse el estudio de estas leyes con rigor vectorial. La segunda razón es porque tampoco se introduce en dicho curso el concepto de momento lineal, que constituye una de las magnitudes más fundamentales de la Física.

Quizás esta última sea la principal razón para dedicarle una unidad diferenciada. El concepto de momento lineal y su conservación debe quedar muy claro, dado que es un concepto clave en Física. Junto con el principio de conservación de la energía y el del momento angular, el principio de conservación del momento lineal es uno de los grandes pilares que estructuran la Física en cualquier orden de magnitud. Es uno de los principios básicos que sirven, por ejemplo, para la detección de nuevas partículas elementales en los grandes detectores del Gran Colisionador de Hadrones (LHC).

La idea estructural seguida en la presente unidad parte de la necesidad de dotarnos de una herramienta que complemente la información que de un movimiento sugiere la velocidad. Ello lleva a la introducción de la masa como magnitud que hay que tener en cuenta y del momento lineal como magnitud que caracteriza el movimiento de un cuerpo. A partir de ahí se ha seguido la línea clásica de definir fuerza en función de la variación del momento lineal.

Objetivos

- Comprender y utilizar correctamente desde el punto de vista vectorial el concepto de momento lineal o cantidad de movimiento.
- Asimilar el significado de la ley de inercia y su interpretación en distintos sistemas de referencia.
- Aplicar las leyes de Newton en problemas que involucran una o más fuerzas.

- Relacionar el principio de conservación del momento lineal con numerosos hechos o fenómenos cotidianos.
- Comprender el concepto de impulso y relacionarlo con los de fuerza y velocidad.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
El estado de movimiento de los cuerpos. La masa y el momento lineal: • La cantidad de movimiento o momento lineal.	1. Aplicar correctamente el concepto de momento lineal y caracterizarlo vectorialmente.	Aplica el concepto de momento lineal como característica del estado de movimiento de un cuerpo.	A: 1,2 ER: 5,6 AT: 9	CMCCT CD
Las leyes de Newton acerca del movimiento: • La primera ley: ley de inercia. • La segunda ley: concepto de interacción y fuerza. • La tercera ley: ley de acción y reacción.	2. Identificar correctamente las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, así como los pares acción y reacción.	**B7.1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.**	A: 3-13 ER: 1,2,3,4 AT: 1-5	CMCCT CD
	3. Resolver correctamente problemas en los que actúan una o más fuerzas sobre un cuerpo por aplicación de las leyes del movimiento.	Aplica las leyes de Newton para resolver las distintas magnitudes cinemáticas.		
		Identifica correctamente los pares acción-reacción en situaciones cotidianas.		
		B7-1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.		
		B7-2.2. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.		
		B7-2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.		

Conservación del momento lineal: una consecuencia de la tercera ley.	4. Aplicar el concepto de momento lineal y su principio de conservación en una y dos direcciones.	**B7-4.2. Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.**	A: 14-16 ER: 5, 6 AT: 6-18	CMCCT CCL
Impulso y cantidad de movimiento.	5. Reconocer el teorema del impulso mecánico y aplicarlo en distintas situaciones dinámicas en las que interviene.	**B7-4.1. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.**	A: 17-20 AT: 19-22	CMCCT

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Resuelve problemas numéricos y gráficos relativos a movimientos circulares.	A: 1,2 ER: 5,6 AT: 9	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7.1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y	A: 3-13 ER: 1,2,3,4 AT: 1-5	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de	Responde de manera totalmente errónea o no	

extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.			de ellas.	ellas.	responde.	
Aplica las leyes de Newton para resolver las distintas magnitudes cinemáticas.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Identifica correctamente los pares acción-reacción en situaciones cotidianas.		Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-2.2. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-4.2. Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio	A: 14-16 ER: 5, 6 AT: 6-18	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

de conservación del momento lineal.		relaciones.	elementos importantes y sus relaciones.	sus relaciones		
B7-4.1. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.	A: 17-20 AT: 19-22	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 12: DINÁMICA DE LOS CUERPOS CELESTES: GRAVITACIÓN

En la presente unidad se aborda el estudio por separado de una de las interacciones fundamentales: la gravitación. Dentro de la organización de contenidos del currículum de 1º de Bachillerato, nos ha parecido más oportuno hacerlo de esta manera, englobando en un único tema la dinámica del movimiento circular uniforme, las leyes de Kepler, el concepto de momento angular y la ley de gravitación universal, dado que son conceptos todos ellos interrelacionados. La unidad comienza abordando el estudio de la dinámica del movimiento circular uniforme, como base para entender la posterior resolución de problemas de movimientos orbitales. A continuación, se enuncian las leyes de Kepler del movimiento planetario, para posteriormente abordar qué magnitud podemos encontrar cuya constancia satisfaga y explique las citadas leyes del movimiento planetario. Se introduce, de ese modo, el concepto de momento angular, cuya constancia resulta congruente con la segunda ley de Kepler.

Para el completo desarrollo del concepto de momento angular es necesario haber abordado previamente el desarrollo del producto vectorial en función de las componentes vectoriales en la unidad de *Herramientas matemáticas de la Física*.

La constancia del momento angular nos permite aventurar el carácter central de la fuerza que gobierna el movimiento planetario. De ese modo, tenemos servida en bandeja la presentación de la fuerza gravitatoria enunciada en la Ley de Gravitación Universal que se expone a continuación. Una vez formulada la ley, se analizan algunas de sus consecuencias más importantes, como, por ejemplo, la caída libre de los cuerpos, explicando por qué g no depende de la masa del cuerpo acelerado. Igualmente, se comprueba cómo la ley de gravitación resuelve la tercera ley de Kepler, evidenciando el significado físico de la constante k que aparece en su formulación. También se aborda cómo, a partir de la consideración del carácter centrípeto de la fuerza gravitatoria, se pueden determinar las masas planetarias a partir del análisis del movimiento de alguno de sus satélites o la velocidad orbital de los satélites en función de su distancia al centro del cuerpo en torno al cual orbitan. Finalmente, la unidad explica uno de los conceptos más proclive a errores entre el alumnado, el de "ingravidez".

Objetivos

- Comprender la dinámica del movimiento circular uniforme.
- Conocer las leyes de Kepler y los hechos que dieron lugar a su enunciado.

- Comprender y utilizar correctamente desde el punto de vista vectorial el concepto de momento angular.
- Entender las condiciones en las que se conserva el momento angular, así como las consecuencias que se derivan de la constancia de dicha magnitud.
- Comprender la ley de Gravitación Universal.
- Asimilar la independencia de la masa de los cuerpos en el problema de la caída libre u otros movimientos que transcurren bajo la aceleración de la gravedad.
- Comprender el significado de la constante k en la tercera ley de Kepler.
- Deducir la información que puede extraerse del carácter centrípeto de la fuerza gravitatoria.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Dinámica del movimiento circular uniforme.	1. Justificar la necesidad de la existencia de fuerzas en un movimiento circular.	**B7-5.1. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar movimientos circulares.**	A 1 AT 1-3	CMCCT CD
Los movimientos planetarios: leyes de Kepler.	2. Contextualizar las leyes del Kepler en el estudio del movimiento planetario.	**B7-6.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de datos astronómicos planetarios.** B7-6.2. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.	A 2 AT 4-7	CMCCT CD
La traslación de los planetas. Momento angular: • Momento angular. • La conservación del momento angular. • El momento angular de traslación de los planetas. • Consecuencias de la constancia del momento angular planetario.	3. Conocer el concepto de momento angular, asociar el movimiento orbital con la conservación del momento angular y relacionar la conservación del momento angular en un movimiento orbital con el carácter central de la fuerza actuante y	**B7-7.1. Aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.** **B7-7.2. Utiliza la ley fundamental de la dinámica para explicar el**	A 3-6 ER 1,2 AT 8-15	CMCCT CD

	establecer las consecuencias.	**movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.**		
La ley de gravitación universal.	5. Formular correctamente la ley de gravitación universal y relacionarla con el peso de los cuerpos.	**B7-8.1. Expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.** B7-8.2. Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo	A 8-10 AT 16, 19	CMCCT CD
Consecuencias de la ley de gravitación universal: • La caída libre: un problema resuelto. • Significado físico de la constante k de la tercera ley de Kepler. • Determinación de masas planetarias. • Velocidad orbital. • Flotando en "ingravidez".	6. Relacionar valores de la aceleración superficial con las características orbitales de planetas y satélites.	Determina valores de aceleración gravitatoria en función de las características planetarias.	A 11-18 ER 3-6 AT 17, 18, 20-30	CMCCT
	7. Reconocer la información implícita en el carácter centrípeto de la fuerza gravitatoria.	Resuelve velocidades orbitales en función de las características planetarias.		

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B7-5.1. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar movimientos circulares.	LA: ER: 1-2 AT: 1-6, 12	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-6.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de datos astronómicos planetarios.	A 2 AT 4-7	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
B7-6.2. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.	A 3-6 ER 1,2 AT 8-15	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-7.1. Aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.	A 3-6 ER 1,2 AT 8-15	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-7.2. Utiliza la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central .	A 3-6 ER 1,2 AT 8-15	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B7-8.1. Expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.	A 8-10 AT 16, 19	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-8.2. Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.						
Determina valores de aceleración gravitatoria en función de las características planetarias.	A 11-18 ER 3-6 AT 17, 18, 20-30	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
Resuelve velocidades orbitales en función de las características planetarias.		Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 13: APLICACIONES DE LAS LEYES DE LA DINÁMICA

Una vez estudiados los principios de la dinámica y una de las fuerzas fundamentales, la gravedad, en la presente unidad se abordan diferentes situaciones cotidianas en las que actúan distintas fuerzas sobre un cuerpo o sistema de cuerpos.

Se estudian aquí fuerzas habituales presentes en nuestro entorno, como las fuerzas de rozamiento entre superficies sólidas o las fuerzas restauradoras o elásticas (que servirán para comprender el principio físico de los cuerpos o sistemas oscilantes que se estudiarán en la unidad 15). También, al final del tema se aclara uno de esos conceptos habitualmente esquivos para nuestros alumnos y la mayoría de la población en general: la diferencia entre "fuerza centrípeta" y "fuerza centrífuga", dentro del análisis de las leyes de Newton en sistemas de referencia no inerciales.

Para la presente unidad es fundamental estar bien familiarizado con la herramienta matemática del cálculo vectorial, en especial en lo referente a composición y descomposición de fuerzas en componentes cartesianas. Igualmente, el alumnado debe saber identificar e interpretar correctamente todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo o sistema de cuerpos, aspecto que debe haberse conseguido como objetivo primordial de la unidad 11. En consecuencia, la herramienta matemática necesaria para la comprensión de esta unidad es relativamente sencilla.

En la interpretación de las cuestiones y problemas, el alumno, una vez identificadas las fuerzas que actúan y descompuestas en las correspondientes componentes, deberá aplicar las leyes de la dinámica distinguiendo si se trata de un problema donde no existe balance de fuerzas, en cuyo caso deberá aplicar la segunda ley en la forma , o de un problema de estática, donde sí hay balance de fuerzas, en cuyo caso deberá aplicar el primer principio a todas las componentes cartesianas en las diferentes direcciones.

Dado que se trata de un tema eminentemente práctico, en su desarrollo se incluyen ejercicios resueltos ilustrativos que permitirán al alumnado una mejor comprensión de los mecanismos de resolución de los problemas.

Objetivos

- Comprender la naturaleza y el efecto de las fuerzas de fricción y su relación con la fuerza de opresión entre las superficies.
- Entender la relación entre fuerzas deformadoras y las fuerzas restauradoras en los materiales elásticos.

- Conocer la ley de Hooke.
- Identificar correctamente cuáles son las fuerzas presentes en un cuerpo o sistema de cuerpos.
- Deducir los valores de las magnitudes cinemáticas a partir de la resolución dinámica de un problema con varias fuerzas.
- Asimilar la distinta interpretación de las leyes de Newton en sistemas inerciales y no inerciales.
- Entender la diferencia entre fuerza centrípeta y centrífuga.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Introducción a las fuerzas de la naturaleza.	1. Conocer los cuatro tipos de interacciones fundamentales.	Identifica los cuatro tipos de interacciones fundamentales.	*Investiga*	CD
La fuerza de rozamiento: • La fuerza de rozamiento en distintas situaciones. • Coeficientes de rozamiento estático y cinético.	2. Reconocer situaciones en las que aparecen fuerzas de rozamiento y distinguir coeficientes de rozamiento estático y dinámico.	**B7-2.2. Resuelve problemas en los que aparecen fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados.**	A 1-3 ER 1 AT 1-5	CMCCT CD
Fuerzas elásticas o restauradoras.	3. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos	B7-3.1. Determina experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.	A 4-6 AT 6,7	CMCCT CD CAA
Resolución de problemas en los que intervienen fuerzas: • Dos cuerpos en contacto. • Deslizamiento de cuerpos en planos inclinados. • La máquina de Atwood. • El péndulo cónico.	4. identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	**B7-1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.**	A 7-15 ER 2-4 AT 8-22	CMCCT CD
	5. Resolver situaciones dinámicas que involucran planos inclinados y/o poleas.	**B7-2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.**		

• "Levitando" dentro de un ascensor.		**B7-1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.**		
Las leyes de Newton en sistemas no inerciales: • La fuerza centrífuga.	6. Justificar las fuerzas que aparecen en sistemas inerciales y no inerciales.	Resuelve situaciones dinámicas en sistemas no inerciales que justifiquen la aparición de fuerzas de inercia.	A 16-17	CMCCT CCL CAA

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Punto**
Identifica los cuatro tipos de interacciones fundamentales.	*Investiga*	Comprende la tarea y utiliza las estrategias adecuadas para resolverla correctamente.	Comprende la tarea de manera algo incompleta, aunque válida, y utiliza estrategias, la mayoría adecuadas y algunas no, para resolverla.	Tiene dificultades para comprender la tarea y no elige adecuadamente la mayoría de estrategias para resolverla.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-2.2. Resuelve problemas en los que aparecen fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados.	A 1-3 ER 1 AT 1-5	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-3.1. Determina experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un	A 4-6 AT 6,7	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

extremo del citado resorte.						
B7-1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.	A 7-15 ER 2-4 AT 8-22	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Resuelve situaciones dinámicas en sistemas no inerciales que justifiquen la aparición de fuerzas de inercia.	A 16-17	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 14: TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA

El origen del concepto de trabajo mecánico como equivalente al producto de fuerza por desplazamiento se remonta a la antigüedad. Aparece de modo implícito en los estudios relativos a las palancas llevados a cabo por Arquímedes y Aristóteles. Si bien hoy describimos dicha ley en términos de "momento de fuerza", está claro que también encierra implícitamente la conservación de la energía.

A su vez, el concepto de energía hace su aparición de forma clara e inequívoca a finales del siglo XVIII y principios del XIX donde, como consecuencia del desarrollo de la termodinámica, toma cuerpo el principio de conservación de la energía en su acepción más amplia. Sin embargo, desde los tiempos de Galileo y, sobre todo, desde Huygens (1629-1695) y Leibniz (1646-1716) se hacía uso del confuso concepto de *vis viva* ("fuerza viva"), hoy conocido como "energía cinética".

Galileo, en su obra *Dos nuevas ciencias*, describe lo que ocurre cuando sobre una estaca ligeramente clavada en el suelo se deja caer un bloque. El peso del bloque es siempre el mismo, pero si se deja caer desde una altura mayor, la estaca se clavará más en el suelo que si lo dejamos caer desde menor altura. Por tanto, una combinación de peso (fuerza) y altura (desplazamiento) es el agente responsable de que la estaca se clave más o menos. Nos encontramos aquí de nuevo con el concepto de trabajo o de su equivalente en "energía potencial".

Los estudios de Huygens sobre colisiones elásticas entre bolas le llevaron a la consideración de que además de conservarse el momento lineal (o cantidad de movimiento), como vimos en la unidad 11, se conservaba la cantidad $m \cdot v^2$. Leibniz demostró que esta nueva cantidad aparecía además al resolver el problema de la estaca de Galileo, por lo que supuso que debía tener una gran trascendencia en la explicación de los movimientos. A esta nueva cantidad se la denominó *vis viva* ("fuerza viva") y se consideró que todos los cuerpos en movimiento estaban dotados de una *vis viva* que en unos casos era capaz de hacer que una estaca se clavara en el suelo y, en otros casos, era capaz de poner en movimiento cuerpos que inicialmente estaban en reposo. Leibniz consideró que era la *vis viva* la magnitud que definía el estado de movimiento de los cuerpos y no la cantidad de movimiento de Descartes. Hubo que esperar hasta principios del siglo XIX para que Thomas Young (1773-1829) la definiera como "energía" en lugar de "fuerza" (*vis viva*), ayudando a clarificar los conceptos. Poco tiempo después, William Thomson (Lord Kelvin) la bautizaría con el nombre con que hoy la conocemos: "energía cinética".

Por tanto, es bueno clarificar que no es hasta el siglo XIX cuando empieza a hacerse uso de los conceptos de trabajo y energía de un modo sistemático, mientras que, como ya hemos visto, las leyes de la dinámica se remontan al

siglo XVII. No en vano, los conceptos de trabajo, energía y potencia aparecen ligados a la Revolución Industrial.

Objetivos

- Comprender el concepto de trabajo y su relación con las fuerzas actuantes, así como distinguirlo de la concepción cotidiana de trabajo.
- Entender el concepto de energía y sus formas mecánicas, así como su relación con el trabajo.
- Comprender los conceptos de fuerzas conservativas y disipativas y su relación con la energía mecánica.
- Aplicar correctamente el principio de conservación de la energía en diversas situaciones.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Trabajo mecánico: • Trabajo realizado por varias fuerzas.	1. Conocer la definición de trabajo realizado por una o varias fuerzas.	Calcula el trabajo realizado por fuerzas que actúan o no en la dirección del desplazamiento. Determina el trabajo a partir de una gráfica fuerza - desplazamiento.	A 1-4 ER 1 AT 1-5	CMCCT
Potencia.	2. Conocer el concepto de potencia y relacionarlo con la velocidad en el caso de fuerzas constantes.	Resuelve problemas relativos a la potencia y expresa esta en sus distintas unidades reconocidas.	A 5-8 ER 3 AT 6-9	CMCCT CD
Energía mecánica: • Trabajo y energía cinética.	3. Reconocer y distinguir las definiciones de energía cinética y potencial, y aplicar la relación entre trabajo y la energía cinética.	**B8-1.2. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.**	A 9-16 ER 2,5 AT 10-19	CMCCT CD
Fuerzas conservativas y conservación de la energía mecánica: • Características de las fuerzas conservativas.	4. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.	**B8-2.1. Clasifica en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen**	A 17-21 ER 4, 5, 6 AT 20-32	CMCCT CCL

• La energía potencial. • Conservación de la energía mecánica. • Conservación de la energía en presencia de fuerzas no conservativas.		**y su relación con el trabajo.** .		
	5. Distinguir las formas de energía potencial.	**B8-3.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.**		
	6. Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos, así como distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas y aplicar el principio de conservación de la energía en presencia ambos tipos de fuerzas.	**B8-1.1. Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial.** B8-3.2. Calcula las energías: cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.		

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Calcula el trabajo realizado por fuerzas que actúan o no en la dirección del desplazamiento.	A 1-4 ER 1 AT 1-5	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Determina el trabajo a partir de una gráfica fuerza - desplazamiento.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Resuelve problemas relativos a la potencia y expresa esta en sus distintas unidades reconocidas.	A 5-8 ER 3 AT 6-9	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B8-1.2. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.	A 9-16 ER 2,5 AT 10-19	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
B8-2.1. Clasifica en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo	A 17-21 ER 4, 5, 6 AT 20-32	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
B8-3.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B8-1.1. Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial. B8-3.2. Calcula las energías; cinética, potencial y mecánica de		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente						

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 15: ESTUDIO COMPLETO DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

En la presente obra se ha optado por unificar en una sola unidad diversos contenidos que en el Real Decreto aparecen en apartados distintos, como es el estudio cinemático del movimiento armónico simple (MAS), que aparece en el bloque de cinemática, el estudio dinámico del MAS, contemplado en el bloque de dinámica, o el estudio energético del MAS, correspondiente al bloque de energía.

Hemos preferido hacerlo de esa manera por dos razones fundamentales; la primera es porque se unifica todo el estudio completo de un tipo de movimiento fundamental en una única unidad. La segunda, porque al hacerlo de esta manera permite al estudiante hacer una retroalimentación de conceptos, refrescando de nuevo los procedimientos cinemáticos y dinámicos empleados en unidades anteriores. Haciéndolo de esta manera pensamos que facilitamos también la tarea del profesorado, ofreciéndole una visión de conjunto de un tipo de movimiento esencial para la comprensión, por ejemplo, de fenómenos físicos como la corriente alterna o la propagación de ondas.

Existen diversas maneras de llegar a establecer la ecuación de un oscilador armónico. Si revisamos distintos libros, veremos que cada uno opta por un camino distinto. En este nivel suele ser habitual tratar el movimiento armónico simple como la proyección de un movimiento circular uniforme, dado el carácter periódico de ambos. Sin embargo, en nuestro caso se ha optado por otro punto de partida, entre otras cosas porque el movimiento oscilatorio es un movimiento con entidad propia y las condiciones en que se produce no guardan relación física con las que corresponden a un movimiento circular uniforme (en el epígrafe 5, sin embargo, se expone dicha relación). Aquí se ha preferido empezar analizando cómo es el movimiento armónico y su representación gráfica, para, a partir de ella, comprender fácilmente la expresión sinusoidal que lo representa.

En el estudio dinámico del movimiento armónico simple se ha simplificado al máximo el tratamiento matemático, teniendo presente que el alumnado no está bien familiarizado con el cálculo diferencial. Para ello se ha optado por una vía intermedia consistente en relacionar la aceleración correspondiente a la actuación de una fuerza restauradora tipo Hooke con la aceleración obtenida del análisis cinemático del MAS.

En el epígrafe 4 se analizan las transformaciones energéticas que tienen lugar en este movimiento, a la luz de los estudiado en la unidad precedente.
Por último, se introduce un apartado especial dedicado al movimiento del péndulo cuyo comportamiento armónico se restringe a ángulos de separación con la vertical muy pequeños. Finalmente, se dedica un apartado al estudio de

los fenómenos de resonancia, fundamentales para entender, por ejemplo, el funcionamiento de los instrumentos musicales.

Objetivos

- Conocer y manejar las ecuaciones que describen el movimiento de un oscilador armónico.
- Deducir la ecuación de posición de un oscilador a partir de sus gráficas, y viceversa, representar las gráficas del movimiento a partir de las ecuaciones.
- Entender los aspectos dinámicos que intervienen en el MAS y deducir de ellos sus características periódicas.
- Entender el movimiento de un oscilador desde el punto de vista de la conservación de la energía.
- Describir el movimiento de un péndulo en aproximación armónica.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Oscilaciones o vibraciones armónicas: • ¿Por qué se producen los movimientos oscilatorios? • ¿Cuándo decimos que un movimiento oscilatorio es armónico?	1. Reconocer el carácter periódico del MAS y relacionarlo con la fuerza restauradora de Hooke.	B6-9.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el MAS y determina las magnitudes involucradas.	Simulador de oscilaciones amortiguadas	CCL CD CMCCT
El movimiento armónico simple: • Formas de escribir la ecuación de un MAS. • Velocidad y aceleración en el MAS. • Gráficas de posición, velocidad y aceleración en el MAS.	2. Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo con el movimiento de un cuerpo que oscile.	**B6-9.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.** **B6-9.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.** **B6-9.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las**	A 1-10 ER 1,2,3 AT 1-9	CMCCT

		ecuaciones que lo describen. B6-9.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.		
		B6-9.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad. .		
Estudio dinámico del MAS: • Período y frecuencia del oscilador armónico.	3. Reconocer las características dinámicas del oscilador armónico.	B7-3.2. Demuestra que la aceleración de un MAS es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.	A 11-13 AT 10-14	CMCCT
		Deduce el período y la frecuencia del MAS.		
Estudio energético del MAS: • Conservación de la energía mecánica del oscilador armónico.	4. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.	B8-3.2. Calcula las energías: cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía, y realiza la representación gráfica correspondiente.	A 14-16 AT 15-20	CMCCT CD
Relación entre el MAS y el MCU.	5. Interpretar el MAS como una proyección unidimensional del MCU.	Resuelve la posición, velocidad y aceleración de un MAS a partir de la proyección de las magnitudes del MCU.	Simulador del MAS como proyección del movimiento circular uniforme.	CMCCT CD CAA
Un ejemplo de oscilador: el péndulo simple.	6. Reconocer el rango de validez del péndulo como oscilador armónico, e interpretar correctamente las fuerzas que actúan en un péndulo simple.	Obtiene los valores de período y frecuencia de un péndulo simple relacionándolos con las variables correspondientes. B7-3.3. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.	A 17-19 AT 21-23	CMCCT CD

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B6-9.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el MAS y determina las magnitudes involucradas.	Simulador de oscilaciones amortiguadas	Comprende la tarea y utiliza las estrategias adecuadas para resolverla correctamente.	Comprende la tarea de manera algo incompleta, aunque válida, y utiliza estrategias, la mayoría adecuadas y algunas no, para resolverla.	Tiene dificultades para comprender la tarea y no elige adecuadamente la mayoría de estrategias para resolverla.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-9.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.	A 1-10 ER 1,2,3 AT 1-9	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-9.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-9.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-9.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B6-9.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-3.2. Demuestra que la aceleración de un MAS es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.	A 11-13 AT 10-14	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Deduce el período y la frecuencia del MAS.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B8-3.2.Calcula las energías: cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía, y realiza la representación gráfica correspondiente.	A 14-16 AT 15-20	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Resuelve la posición, velocidad y aceleración de un MAS a partir de la proyección de las magnitudes del MCU.	Simulador del MAS como proyección del movimiento circular uniforme.	Comprende la tarea y utiliza las estrategias adecuadas para resolverla correctamente.	Comprende la tarea de manera algo incompleta, aunque válida, y utiliza estrategias, la mayoría adecuadas y algunas no, para resolverla.	Tiene dificultades para comprender la tarea y no elige adecuadamente la mayoría de estrategias para resolverla.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Obtiene los valores de período y frecuencia de un péndulo simple relacionándolos con las variables correspondientes.	A 17-19 AT 21-23	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-3.3. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

Unidad 16: INTERACCIÓN ELECTROSTÁTICA Y CAMPO ELÉCTRICO

Al igual que sucedía en la anterior unidad, los conceptos relativos a la interacción electrostática y el campo eléctrico aparecen diseminados en el Real Decreto, que los contempla en los bloques de dinámica y de energía. En esta obra nos ha parecido más razonable agruparlos en una unidad con entidad propia, una vez que se han estudiado las unidades generales dedicadas a dinámica y energía.

La primera parte de la unidad se dedica a la descripción de la interacción electrostática, introduciendo para ello una nueva magnitud, la carga eléctrica, como agente físico causante de dicha interacción. De ese modo, el alumnado ya debe adquirir una visión más amplia de las interacciones, entendiendo ciertas similitudes y diferencias. Así, si la masa es el agente físico que causa la gravitación, la carga lo es en la interacción electrostática (y electromagnética en general).

Sin embargo, en la presente unidad se pone el acento en una de las grandes diferencias entre ambos tipos de interacción; si la interacción gravitatoria en la materia ordinaria es atractiva, la interacción electrostática manifiesta un carácter dual: puede ser atractiva o repulsiva, por lo que se adjudica un doble signo a la carga eléctrica. Otra diferencia radica en las constantes que aparecen en las formulaciones de la Ley de Gravitación de Newton y la Ley de Coulomb; la constante de gravitación tiene carácter universal, por el contrario, la constante que aparece en la formulación de la Ley de Coulomb depende del medio.

Otro interesante aspecto es el que se deriva de la distribución de la carga en la materia a gran escala, que hace que ésta presente distintos comportamientos. De ese modo, se abordan en este tema las diferencias entre lo que denominamos materiales aislantes, conductores y semiconductores.

La descripción de la interacción electrostática desde el punto de vista dinámico finaliza con el epígrafe 3 donde, por primera vez, se define el concepto de "campo" para describir la interacción. En este nivel se ha preferido definirlo de un modo muy sucinto, dado que la descripción del concepto de campo referido a cualquier interacción (y, en particular, referido a la gravitación y el electromagnetismo) se aborda más extensamente en la obra de Física de 2º de Bachillerato.

Con el epígrafe 4 se inicia la descripción de esta interacción desde un punto de vista energético, introduciendo el concepto de "potencial" eléctrico. Al igual que ya se vio que, por ejemplo, el movimiento de caída libre puede abordarse desde el punto de vista dinámico (conociendo la fuerza que actúa y determinando la aceleración que esta comunica a la masa) o desde un punto de

vista energético (mediante las transformaciones de energía que acontecen durante la caída), es importante que el alumnado entienda que el movimiento de cargas eléctricas puede interpretarse también de esas dos maneras. Así:

- Una carga se mueve entre dos puntos debido a la aceleración que le comunica la fuerza electrostática.
- Una carga se mueve entre dos puntos si entre ellos hay una diferencia de potencial.

Objetivos

- Valorar la importancia de la ley de Coulomb y las consecuencias que de ella se derivan.
- Reconocer las diferencias entre materiales conductores, aislantes y semiconductores.
- Comprender el concepto de campo eléctrico como medio de describir la interacción electrostática.
- Describir el movimiento de partículas cargadas en función de la diferencia de potencial entre dos puntos.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
La interacción electrostática: • La carga como propiedad fundamental de la materia. • Materiales aislantes y conductores.	1. Reconocer el carácter de la carga eléctrica como agente físico de la interacción electrostática.	Clasifica los materiales en función de su comportamiento eléctrico.	AT 1	CCL CAA CMCCT
Ley de Coulomb de la interacción electrostática: • Principio de superposición en un sistema de varias cargas**.**	2. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales, así como valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.	B7-9.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas. **B7-9.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.**	A 1-5 ER 4 AT 5,6,8-12,20	CMCCT

		. B7-10.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo		
El campo eléctrico: • Intensidad del campo eléctrico. • Representación gráfica del campo eléctrico. • Efecto de los campos eléctricos sobre medios materiales.	3. Conocer las magnitudes que cuantifican el campo eléctrico.	Calcula campos eléctricos debidos a una o más cargas puntuales. Representa campos mediante líneas de fuerza en función del valor de las cargas.	A 6-11 ER 1,2,3,5,6 AT 2-5, 7,8,13	CMCCT
El potencial eléctrico: • Energía potencial de un sistema de dos cargas. • El potencial en un punto debido a una carga puntual. • Potencial creado por varias cargas puntuales.	4. Reconocer el carácter conservativo de la fuerza electrostática y definir la energía potencial asociada, así como conocer las magnitudes que determinan el potencial debido a una carga puntual.	Calcula valores de potencial en un punto debido a una carga o a una distribución de cargas puntuales.	A 12-14 ER 6 AT 19,21,26	CMCCT CD
Trabajo realizado al desplazar cargas en un campo eléctrico: diferencia de potencial.	5. Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico.	**B8-4.1. Asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo la determinación de la energía implicada en el proceso** .	A 15-17 ER 7 AT 15-18, 20-25, 27	CMCCT CD CAA

LA: libro del alumno; **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de seis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Clasifica los materiales en función de su comportamiento eléctrico.	AT 1	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-9.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.	A 1-5 ER 4 AT 5,6,8-12,20	Comprende la tarea y utiliza las estrategias adecuadas para resolverla correctamente.	Comprende la tarea de manera algo incompleta, aunque válida, y utiliza estrategias, la mayoría adecuadas y algunas no, para resolverla.	Tiene dificultades para comprender la tarea y no elige adecuadamente la mayoría de estrategias para resolverla.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-9.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb. .		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B7-10.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula campos eléctricos debidos a una o más cargas puntuales.	A 6-11 ER 1,2,3,5,6 AT 2-5, 7,8,13	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Representa campos mediante líneas de fuerza en función del valor de las cargas.		Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de	Responde de manera totalmente errónea o no	

			de ellas.	ellas.	responde.	
Calcula valores de potencial en un punto debido a una carga o a una distribución de cargas puntuales.	A 12-14 ER 6 AT 19,21,26	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B8-4.1. Asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo la determinación de la energía implicada en el proceso .	A 15-17 ER 7 AT 15-18, 20-25, 27	Resuelve correctamente todas las actividades.	Resuelve correctamente la mayoría de las actividades, con fallos en algunas de ellas.	Resuelve las actividades, pero tiene fallos en bastantes de ellas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A:** actividades; **ER:** estrategias de resolución; **AT:** actividades y tareas.

6. Distribución temporal de los contenidos

Primera evaluación

La actividad científica.

Química

Formulación y nomenclatura de Química Inorgánica.
Unidad 1. Teoría atómico-molecular.
Unidad 2. Los gases.
Unidad 3. Disoluciones.
Unidad 4. Estructura atómica y molecular.
Unidad 5. Estequiometria de las reacciones químicas.

Segunda evaluación

Unidad 6. Termoquímica y espontaneidad de reacción.
Unidad 7. Química e industria.

Unidad 8. Química del Carbono.

Física

Herramientas matemáticas de la Física.
Unidad 9. La descripción de los movimientos: Cinemática.
Unidad 10. Movimientos en una y dos dimensiones.
Unidad 11. Las leyes de la dinámica.

Tercera evaluación

Unidad 12. Dinámica de los cuerpos celestes: gravitación.
Unidad 13. Aplicaciones de las leyes de la dinámica.
Unidad 14. Trabajo y energía mecánica.
Unidad 15. Estudio completo del movimiento armónico simple.
Unidad 16. Interacción electrostática y campo eléctrico.

Nota: Según esta temporalización se pretende que las dos materias que se imparten en esta asignatura tengan los mismos periodos lectivos, esto será revisable durante el curso dependiendo de la marcha del mismo, tipo de alumnado y criterio del profesor responsable de la asignatura a lo largo del curso en las distintas reuniones de departamento cuando revisemos el grado de cumplimiento de las programaciones.

.

7. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos

El número de pruebas de conocimientos por evaluación depende de la extensión temporal de las evaluaciones y de la complejidad de las unidades temáticas. Como mínimo se realizarán dos pruebas escritas y una de formulación y unidades.

Las pruebas de conocimientos seguirán el modelo descrito en el apartado 8: este modelo será comunicado a los alumnos por el profesor de la asignatura.

En cuanto a las intervenciones en clase, se considerará tan importante, desde el punto de vista educativo, la realización o no de los ejercicios y el seguimiento o no del curso día a día, como la corrección e incorrección de su realización.

Las pruebas de recuperación se llevarán a cabo a lo largo de la segunda semana siguiente a la entrega de notas con la excepción de la recuperación de la tercera evaluación que sólo se podrá recuperar en la prueba final. Los ejercicios de recuperación seguirán el mismo modelo que las pruebas normales de evaluación.

Los alumnos que tengan sin recuperar una sola evaluación harán un examen de recuperación de esa evaluación en junio. En el caso de que tengan que recuperar 2 ó 3 evaluaciones, tendrán que hacer la prueba de final de recuperación global en junio, que

constará de tres partes:

80% teoría y problemas.
10% formulación.
10% unidades.

La prueba de septiembre tendrá las mismas características que la de junio, siendo su calificación de cero a diez.

8. Criterios de calificación

Exámenes (70%): A lo largo de cada evaluación se realizarán dos pruebas como mínimo. La última prueba incluirá la materia de las pruebas anteriores de esa evaluación, excepto en la segunda en la que el primer examen será de química y el segundo de física. La nota de los exámenes será la media aritmética ponderada a la materia que incluya cada uno.

Estructura de los exámenes: descripción del examen, estructura y valoración. Constará de tres partes:

En la parte de **Física,**

Teoría

Dos preguntas teóricas a desarrollar por el alumno. Se propondrán de una lista prefijada.

La pregunta tendrá una puntuación de 1 punto.

Valoración del bloque de Teoría: 2 puntos.

Cuestiones

Dos cuestiones teórico-prácticas de respuesta breve. Cada cuestión valdrá 1 punto.

Valoración del bloque de Cuestiones: 2 puntos.

Problemas

Dos problemas con tres apartados cada uno.

En cada problema los apartados se propondrán ordenados por dificultad creciente y se procurará que puedan resolverse de forma independiente.

Cada apartado valdrá 1 punto.

Valoración total del bloque de Problemas: 6 puntos.

En la parte de **Química,**

Problemas
Dos problemas valorados cada uno con dos puntos. En total el bloque de problemas puntuará cuatro puntos.

Cuestiones
Tres cuestiones teórico-practicas, que completan los seis puntos restantes.

Formulación (10%): En todas las evaluaciones habrá 1 examen de formulación. Constará de 15 fórmulas y 15 nombres. Si el número de fórmulas o nombres correctos es inferior o igual a 20 la calificación será 0. La calificación (sobre 10) será el número de aciertos menos 20.

Unidades (10%): En todas las evaluaciones habrá 1 examen de unidades (coincidirá con el de formulación). Constará de 30 preguntas. Si el número de aciertos es inferior o igual a 20 la calificación será 0. La calificación (sobre 10) será el número de aciertos menos 20.

Actitud, comportamiento en clase y trabajo de casa (10%)

Calificación de evaluaciones parciales

La nota se obtendrá multiplicando la calificación de exámenes por 0,7 y sumando la de formulación por 0,1 la de unidades por 0,1 y la actitud y trabajo en casa por 0,1.

Calificación final de junio

La calificación de junio será la media aritmética de las tres evaluaciones, siempre que al menos se tenga un cuatro, con el mismo criterio para redondear que en las evaluaciones. El alumno aprueba si con este método obtuviera una nota por encima de cinco.

Examen de recuperación final de junio:

El alumno se examinará solo de la parte que tenga suspensa en caso de que tenga que recuperar una sola evaluación. Si tiene que recuperar 2 ó 3 evaluaciones, realizará un examen global de toda la materia, el cual constará de tres partes: 80% contenidos, 10% formulación y 10% unidades como se detallará en el punto 8.1.

8.1. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Suficiencia de Junio y extraordinaria de septiembre:

La calificación se realizará mediante un único examen de toda la materia que constará de tres bloques:

BLOQUE I: (80% de la puntuación obtenida sobre los 10 puntos del bloque: parte de Física y Química).

En la parte de Física, constará de tres partes:

Teoría: (10%)

Una pregunta teórica a desarrollar por el alumno. Se propondrán de una lista prefijada.

La pregunta tendrá una puntuación de 1 punto.

Valoración del bloque de Teoría: **1 punto.**

Cuestión: (10%)

Una cuestión teórico-práctica de respuesta breve. La cuestión valdrá 1 punto.

Valoración del bloque de Cuestiones: **1 punto.**

Problemas: (30%)

Un problema con tres apartados cada uno.

En el problema los apartados se propondrán ordenados por dificultad creciente y se procurará que puedan resolverse de forma independiente.

Cada apartado valdrá 1 punto.

Valoración total de Problemas: **3 puntos**.

En la parte de Química,

Problemas (30%)

Un problema valorado con tres puntos. En total el bloque de problemas puntuará **tres puntos.**

Cuestiones (20%)

Dos cuestiones teórico-prácticas, valoradas con (1 punto + 1 punto). En total el bloque de cuestiones puntuará con **dos puntos.**

BLOQUE II (Formulación): (10% de la puntuación obtenida sobre los 10 puntos del bloque)

Una pregunta con 15 fórmulas y otra con 15 nombres. Se puntuará a partir de 20 preguntas bien.

BLOQUE III (Magnitudes físicas): (10% de la puntuación obtenida sobre los 10 puntos del bloque)

Tendremos 30 preguntas de respuesta breve. Se puntuará a partir de 20 preguntas bien.

Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos. El redondeo de la nota se efectuará con el siguiente criterio:

Criterio de redondeo de notas				
De 0 a 1,4 = 1	De 1,5 a 2,4 = 2	De 2,5 a 3,4 = 3	De 3,5 a 4,4 = 4	De 4,5 a 5,4 = 5
De 5,5 a 6,4 = 6	De 6,5 a 7,4 = 7	De 7,5 a 8,4 = 8	De 8,5 a 9,4 = 9	De 9,5 a 10= 10

- Cuando el examen contenga contenidos de Física y de Química. De la parte de Física incluirá: Una pregunta de teoría, una cuestión, y un problema. De la parte de Química: Dos cuestiones teórico-prácticas y un problema. La valoración será del bloque I, por cada parte de un 50%. De la parte de Física: teoría (1 punto), cuestión (1 punto) y el problema (3 puntos). De la parte de Química: cuestiones teórica-prácticas (1 punto + 1 punto), y el problema (3 puntos). Habrá que añadir el examen de Magnitudes Físicas (10%) y el de Formulación Inorgánica (10%), conservando la misma estructura que siempre (30 preguntas cortas, y 15 preguntas de formular y 15 preguntas de nombrar (formulación inorgánica)); donde se empezará a puntuar a partir de 20 preguntas bien de cada parte (magnitudes físicas y formulación inorgánica).

Esto pudiera ocurrir en el examen de recuperación de la II Evaluación, y en los exámenes globales.

9. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente

La materia se dividirá en dos partes: Química y Física.

Si el alumno se matricula de Física y/o Química de 2º Bachillerato, y aprueba la 1ª evaluación en cualquiera de ellas, se le aprobará la parte correspondiente de la asignatura pendiente.

Tanto si está matriculado de Física y/o Química de 2º de Bachillerato como si no está matriculado, se realizará tres exámenes de recuperación durante el curso en las fechas que determine Jefatura de Estudios. Las fechas y convocatorias de los exámenes serán publicadas con la suficiente antelación.

Los contenidos de cada examen serán los siguientes:

- 1ª Evaluación. Materia: Química, incluirá los **temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6** del libro de texto (90%) y un examen de formulación (10%). Fecha: Noviembre (día a determinar por Jefatura de Estudios).

- 2ª Evaluación: Materia: Física, incluirá los **temas 8, 9, 10, 11 y 12,** del libro de texto (90%) y un examen de unidades (10%). Fecha: Marzo (día a determinar por Jefatura de Estudios).

  El alumno que haya aprobado la 1ª y 2ª evaluación tiene la asignatura aprobada. Se podrá compensar una parte si al menos tiene un cuatro.

  Para aprobar la asignatura habrá que obtener una nota final mayor o igual a 5.

- 3ª Evaluación. Examen de **suficiencia**: El alumno que no haya recuperado la asignatura tendrá que presentarse a un examen **global (Física y Química).** Fecha: finales de Abril (día a determinar por Jefatura de Estudios).

- Si la asignatura no se recupera en junio, en septiembre se realizará la prueba extraordinaria con un examen **global (Física y Química).**

Tipo de examen en Física :

El examen constará de tres partes:

Teoría: 2 puntos. Dos preguntas teóricas.

Cuestiones: 2 puntos. Dos cuestiones.

Problemas: 6 puntos. Dos problemas. Cada problema consta de tres apartados y cada apartado tiene el valor de un punto.

Tipo de examen en Química :

El examen constará de dos partes:

Problemas: 4 puntos. Dos problemas valorados cada uno con dos puntos. En total el bloque de problemas puntuará cuatro puntos.

Cuestiones: 6 puntos. Tres cuestiones teorico-practicas de dos puntos de valor cada una.

Calificación:

En cada parte 90% examen y 10% formulación o unidades en cada caso.

Las preguntas teóricas se seleccionarán de la siguiente lista:

Química	**Física**
• Clasificación de la materia. • Leyes ponderales. • Postulados de la teoría atómica de Dalton. Crítica de los mismos según los conocimientos actuales. • Leyes volumétricas. • Leyes de los gases ideales. • Postulados de la teoría cinético-molecular de los gases. • Ley de Dalton de las presiones parciales • La teoría cinético-molecular. • Superando la solubilidad: sobresaturación. • Factores que favorecen la disolución de las sustancias. • Postulados del modelo atómico de Bohr. • Propiedades periódicas. • Enlaces químicos. Propiedades de los compuestos de cada tipo.	• Producto escalar de vectores. Condición de perpendicularidad. • Componentes intrínsecas de la aceleración. • Movimiento rectilíneo uniforme. Ecuaciones y gráficas • Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Ecuaciones y gráficas. • Movimiento circular uniforme. Velocidad y aceleración angular. Ecuaciones. Periodo y frecuencia. • Leyes de Newton de la dinámica. • Inercia, impulso y momento lineal. • La fuerza de rozamiento. Representación gráfica. • Movimiento circular uniforme. Velocidad y aceleración angular. Ecuaciones. Periodo y frecuencia. • Conservación de la energía mecánica. • Conservación de la energía en presencia de fuerzas no conservativas.

• Clasificación de las reacciones químicas. • Factores que influyen en la velocidad de reacción.	

En el caso que tuvieran que hacer un examen global que englobe la parte de Física y de Química, el examen tendrá la estructura, y será valorado como antes habíamos mencionado en el apartado anterior.

10. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos.

Mensualmente cada miembro del departamento rellenará una ficha individual donde indicará la unidad o tema que según la programación debería de estar impartiendo y por el que realmente se encuentra valorando y justificando los motivos del posible desajuste. En los casos que sean necesarios se podrán modificar los aspectos necesarios de la programación.

QUÍMICA 2º BACHILLERATO.

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Bachillerato, aprobado por el Gobierno de España, y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

De conformidad con el mencionado Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas Administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en Bachillerato, corresponde al **Gobierno de la Región de Murcia** regular la ordenación y el currículo en dicha etapa.

El **Decreto 221/2015,** de 2 de septiembre, por el que se establece el currículo del bachillerato en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, así lo hace para todas las asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), y en concreto para la de **Química**. El presente documento se refiere a la programación de **segundo curso de Bachillerato** de esta materia **.**

1. Componentes del currículo

El currículo de esta materia se organiza en cinco núcleos: **objetivos de etapa, metodología didáctica, contenidos, criterios de evaluación** y **estándares de aprendizaje evaluables.** A todos ellos se superpone el enfoque competencial fijado en el desarrollo de las **competencias clave** que se vinculan a los criterios de evaluación y los estándares de la materia.

CURRÍCULO	
Objetivos de etapa	Logros que los estudiantes deben alcanzar al finalizar cada etapa educativa. No están asociados a un curso ni a una materia concreta.
Metodología didáctica	Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas por el profesorado para posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos.
Contenidos	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos y a la adquisición de competencias.
Criterios de evaluación	Referentes específicos para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen los conocimientos y competencias que se quieren valorar y que el alumnado debe adquirir y desarrollar en cada materia.
Estándares de aprendizaje	Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir

	graduar el rendimiento o logro alcanzado.
Competencias	Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

2. Metodología y materiales didácticos

Decisiones metodológicas

La metodología que vamos a poner en juego a lo largo de este curso se asienta en los siguientes principios:

- **Funcionalidad de los aprendizajes:** ponemos el foco en la **utilidad** de la química para comprender el mundo que nos rodea, determinando con ello la posibilidad real de aplicarla a diferentes campos de conocimiento de la ciencia o de la tecnología o a distintas situaciones que se producen (y debaten) en nuestra sociedad o incluso en nuestra la vida cotidiana.

- Peso importante de las **actividades**: la **extensa práctica** de ejercicios y problemas afianza los conocimientos adquiridos. Concediendo una importancia capital a la modelización mediante **ejercicios resueltos.**

- **Importancia del trabajo científico:** el alumno no aprende de manera pasiva, sino que se comporta como un científico, realizando prácticas (o aprendiendo a hacerlas mediante simulaciones y vídeos) y aplicando técnicas experimentales y procedimientos habituales en la actividad científica.

- **Orientación a resultados:** nuestro objetivo es doble; por una parte, que los alumnos adquieran un aprendizaje bien afianzado, para lo cual utilizaremos ayudas didácticas diversas a lo largo del desarrollo de las unidades y al finalizarlas (por ejemplo, mediante resúmenes que sinteticen los conocimientos esenciales que les permitan superar los exámenes); por otra parte, le concedemos una importancia capital a la evaluación, ya que el sentido de la etapa es preparar al alumno para las pruebas que le permitan continuar estudios superiores .

- **Motivación**: nuestra metodología favorece las actitudes positivas hacia la química en cuanto a la valoración, al aprecio y al interés por esta materia y por su aprendizaje, generando en el alumnado la **curiosidad** y la **necesidad por adquirir los conocimientos,** las destrezas y los valores y actitudes competenciales para usarlos en distintos contextos dentro y fuera del aula.

Materiales didácticos

Con el objetivo de poner en práctica los principios metodológicos en los que creemos, hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro planteamiento. Estos materiales son los que componen el proyecto INICIA de la editorial Oxford para Química de 2º Bachillerato.

Libro del alumno INICIA – DUAL

PRESENTACIÓN

La unidad arranca con una introducción para recordar a los alumnos los conocimientos previos que deben dominar para sacar todo el partido del trabajo sobre la misma. Este texto introductorio se acompaña de una batería de preguntas.

El código QR que aparece sobre la imagen inicial dirige a un vídeo de breve duración que facilita la introducción de la unidad de una manera atractiva para el alumno.

DESARROLLO

En estas páginas se explican los contenidos esenciales y se proponen actividades graduadas en dos niveles de dificultad. El desarrollo de la unidad está acompañado de tablas e ilustraciones explicativas.

Al margen se plantean actividades de investigación sobre alguna cuestión de actualidad relacionada con la ciencia, biografías de científicos, curiosidades científicas, etc. Además, cuando el desarrollo lo requiere, se incluyen contenidos de repaso y ampliación.

QUÍMICA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

En esta sección se presentan textos en los que se tratan interesantes cuestiones sobre aplicaciones o avances científicos relacionados con los contenidos de la unidad. Incluye actividades de *Análisis* y *Propuestas de investigación*, en muchas ocasiones a realizar de manera colaborativa.

TÉCNICAS EXPERIMENTALES

En esta sección, alternativa a la anterior, se proponen prácticas de laboratorio o técnicas y procedimientos de trabajo. Se termina con la realización de un informe sobre la práctica realizada.

SÍNTESIS DE LA UNIDAD

Resumen de los contenidos básicos, con el objetivo de afianzar el aprendizaje.

ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN

Varias páginas con problemas resueltos centrados en los contenidos fundamentales de la unidad. De cada uno de ellos se ofrece desarrollada la estrategia

de resolución completa, explicada paso a paso, para que el alumno adquiera el procedimiento.

ACTIVIDADES Y TAREAS

Se incluyen varias páginas de actividades agrupadas por contenidos y graduadas en dos niveles de dificultad.

ANEXO FORMULACIÓN INORGÁNICA

El libro termina con 10 páginas dedicadas a la formulación y nomenclatura de Química orgánica (sustancias simples, compuestos binarios y compuestos ternarios). Incluyen las explicaciones correspondientes, así como actividades de aplicación.

LIBRO DUAL

El alumno dispone de: un libro impreso y su versión electrónica, que incluye recursos para que los trabaje, según las indicaciones docentes, junto con la unidad. Para acceder, se utilizan las claves que se encuentran en el propio libro. Se puede trabajar con y sin conexión a Internet.

En las páginas impresas se ha incluido un icono que le recuerda al alumno la disponibilidad de la versión electrónica de su libro DUAL, así como los recursos que incorpora: documentos, animaciones, vídeos, páginas web de interés y un cuestionario interactivo de evaluación de la unidad.

Recursos

Estos recursos están concebidos para facilitar la dinámica de aula, para atender a la diversidad, para trabajar las competencias, para completar, ampliar o profundizar en los contenidos del curso y para evaluar. Además, están disponibles en diferentes formatos. Son los siguientes:

- Presentaciones: esquemas de contenido por unidad.
- Animaciones.
- Fichas de documentos (biografías, noticias de interés, etc.) con actividades para su explotación didáctica.
- Prácticas de laboratorio.
- Simulaciones con ordenador.
- Enlaces a vídeos con actividades para su explotación didáctica.
- Páginas web con actividades para su explotación didáctica.

- Test interactivos de evaluación de unidad. Aquellas preguntas cuya respuesta es cerrada permiten la corrección y evaluación automática por parte de la plataforma. El profesor tiene la opción de comentar la respuesta del alumno y modificar la calificación asignada por el sistema.

Pruebas de evaluación por unidad: documentos imprimibles y editables. Además, se encuentran en formato digital para que el alumno pueda realizar test de manera interactiva.

3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Metodología e instrumentos para evaluar los estándares de aprendizaje

La normativa vigente señala que la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado de Bachillerato será continua, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Por su parte, los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados en cada uno de los cursos así como los estándares de aprendizaje evaluables.

Temporalización

A lo largo de cada curso escolar se realizarán, al menos, tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes básicos para continuar el proceso educativo.

El alumnado podrá realizar en el mes de septiembre una prueba extraordinaria de aquellas materias que no haya superado en la evaluación final ordinaria de junio.

Procedimientos e instrumentos

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que se basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos.

En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, etc.

Junto con estos instrumentos, utilizamos también pruebas administradas colectivamente, que constituyen el procedimiento habitual de las evaluaciones nacionales e internacionales que vienen realizándose sobre el rendimiento del alumnado.

Para llevar a cabo esta evaluación se emplean pruebas en las que se combinan diferentes formatos de ítems:

- Preguntas de **respuesta cerrada,** bajo el formato de elección múltiple, en las que solo una opción es correcta y las restantes se consideran erróneas.
- Preguntas de **respuesta semiconstruida,** que incluyen varias preguntas de respuesta cerrada dicotómicas o solicitan al alumnado que complete frases o que relacione diferentes términos o elementos.
- Preguntas de **respuesta construida** que exigen el desarrollo de procedimientos y la obtención de resultados. Este tipo de cuestiones contempla la necesidad de alcanzar un resultado único, aunque podría expresarse de distintas formas y describirse diferentes caminos para llegar al mismo. Tanto el procedimiento como el resultado han de ser valorados, para lo que hay que establecer diferentes niveles de ejecución en la respuesta en función del grado de desarrollo competencial evidenciado.

- Preguntas de **respuesta abierta** que admiten respuestas diversas, las cuales, aun siendo correctas, pueden diferir de unos alumnos a otros.

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

- Pruebas de evaluación por unidad.
- Actividades del libro del alumno.
- Test de evaluación digitalizados (que pueden realizarse a través de plataforma).
- Prácticas de laboratorio.
- Actividades de simulación virtual.
- Actividades a partir de documentos y páginas web.
- Rúbricas (planillas de evaluación de estándares de aprendizaje): formato imprimible y también formato editable para facilitar ajustes por parte del profesor.

Profundizando en su tipología, distinguimos el abanico siguiente de preguntas:

- De diagnóstico al inicio de la unidad.
- De investigación.
- Grupales: de motivación, debate, etc.
- De consolidación, al final del desarrollo del contenido.
- De análisis de las implicaciones de la Química con la Tecnología y Sociedad.
- De prácticas de laboratorio, orientadas a la extracción de conclusiones y elaboración de informes científicos.
- De resolución de problemas, con aplicación de estrategias.
- De autoevaluación, relacionadas explícitamente con los estándares de aprendizaje.

Procedimientos para evaluar el proceso de enseñanza y la práctica

docente. Indicadores de logro

Desarrollaremos la **evaluación de la enseñanza** y sus componentes conforme a **estrategias** que nos permitan obtener **información significativa y continua** para formular juicios y tomar decisiones que favorezcan la **mejora de calidad** de la enseñanza.

Con el objetivo de garantizar la **objetividad** de la evaluación, seleccionaremos procedimientos, técnicas e i**nstrumentos** de acuerdo a los siguientes **requisitos**:

- **Variedad**, de modo que permitan contrastar datos de evaluación obtenidos a través de distintos instrumentos.
- **Concreción** sobre lo que se pretende, sin introducir variables que distorsionen los datos que se obtengan con su aplicación.
- **Flexibilidad y versatilidad**, serán aplicables en distintos contextos y situaciones.
- **Participación,** el consenso en todos estos aspectos básicos marcará la estrategia evaluadora del equipo docente.

Emplearemos la **triangulación** para obtener información del proceso de enseñanza mediante **diversidad** de **fuentes** (distintas personas, documentos y materiales), de **métodos** (pluralidad de instrumentos y técnicas), de **evaluadores** (atribuir a diferentes personas el proceso de recogida de información, para reducir la subjetividad), de **tiempos** (variedad de momentos), y de **espacios**. Emplearemos para ello las siguientes técnicas:

- ***Observación:*** directa (proceso de aprendizaje de los alumnos) e indirecta (análisis de contenido de la programación didáctica).

- ***Entrevista***: nos permitirá obtener información sobre la opinión, actitudes, problemas, motivaciones etc. de los alumnos y de sus familias. Su empleo adecuado exige sistematización: definición de sus objetivos, la delimitación de la información que se piensa obtener y el registro de los datos esenciales que se han obtenido.

- ***Cuestionarios: c***omplementan la información obtenida a través de la observación sistemática y entrevistas periódicas. Resulta de utilidad la evaluación que realizan los alumnos sobre algunos elementos de la programación: qué iniciativas metodológicas han sido más de su agrado, con qué formula de evaluación se sienten más cómodos, etc.

Las técnicas/procedimientos para la evaluación necesitan instrumentos específicos que garanticen la sistematicidad y rigor necesarios en el proceso de evaluación. Hacen

posible el registro de los datos de la evaluación continua y sistemática y se convierten, así, en el instrumento preciso y ágil que garantiza la viabilidad de los principios de la evaluación a los que hemos aludido. Emplearemos los siguientes:

- ***Listas de control:*** en ellas aparecerá si se han alcanzado o no cada uno de los aspectos evaluados. Son muy adecuadas para valorar los procesos de enseñanza, en particular en la evaluación de aspectos de planificación, materiales…

- ***Escalas de estimación:*** las más utilizadas son las tablas de doble entrada que recogen los aspectos a evaluar y una escala para valorar el logro de cada uno de ellos. Esta escala puede reflejar referentes cualitativos (siempre, frecuentemente, a veces, nunca), o constituir una escala numérica; etc. Son de gran utilidad para reflejar las competencias profesionales del profesorado plasmadas en indicadores para cada tipo de competencia.

En la evaluación de los procesos de enseñanza y de nuestra **práctica docente** tendremos en cuenta la estimación, tanto **aspectos** relacionados con el propio **documento** de **programación** (adecuación de sus elementos al contexto, identificación de todos los elementos,…), como los relacionados con su **aplicación** (actividades desarrolladas, respuesta a los intereses de los alumnos, selección de materiales, referentes de calidad en recursos didácticos, etc).

Para ganar en sistematicidad y rigor llevaremos a cabo el **seguimiento y valoración** de nuestro trabajo apoyándonos en los siguientes **indicadores de logro**:

- Identifica en la programación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje adaptados a las características del grupo de alumnos a los que va dirigida la programación.

- Describe las medidas para atender tanto a los alumnos con ritmo más lento de aprendizaje como a los que presentan un ritmo más rápido.

- Emplea materiales variados en cuanto a soporte (impreso, audiovisual, informático) y en cuanto a tipo de texto (continuo, discontinuo).

- Emplea materiales "auténticos" para favorecer el desarrollo de las competencias clave y la transferencia de los aprendizajes del entorno escolar al sociofamiliar y profesional.

- Estimula tanto el pensamiento lógico (vertical) como el pensamiento creativo (lateral).

- Fomenta, a través de su propia conducta y sus propuestas de experiencias de enseñanza-aprendizaje, la educación en valores.

- Favorece la participación activa del alumno, para estimular la implicación en la construcción de sus propios aprendizajes.

- Enfrenta al alumno a la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana que exigen aplicar de forma conjunta los conocimientos adquiridos.

- Establece cauces de cooperación efectiva con las familias para el desarrollo de la educación en valores y en el establecimiento de pautas de lectura, estudio y esfuerzo en casa, condiciones para favorecer la iniciativa y autonomía personal.

- Propone actividades que estimulen las distintas fases del proceso la construcción de los contenidos (identificación de conocimientos previos, presentación, desarrollo, profundización, síntesis).

- Da respuesta a los distintos tipos de intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.

- Orienta las actividades al desarrollo de capacidades y competencias, teniendo en cuenta que los contenidos no son el eje exclusivo de las tareas de planificación, sino un elemento más del proceso.

- Estimula la propia actividad constructiva del alumno, superando el énfasis en la actividad del profesor y su protagonismo.

Asimismo, velaremos por el **ajuste y calidad** de nuestra **programación** a través del seguimiento de los siguientes **indicadores:**

a) Reconocimiento y respeto por las disposiciones legales que determinan sus principios y elementos básicos.

b) Adecuación de la secuencia y distribución temporal de las unidades didácticas y, en ellas, de los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

c) Validez de los perfiles competenciales y de su integración con los contenidos de la materia.

d) Evaluación del tratamiento de los temas transversales.

e) Pertinencia de las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares aplicadas.

f) Valoración de las estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes del alumnado.

g) Pertinencia de los criterios de calificación.

h) Evaluación de los procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza.

i) Idoneidad de los materiales y recursos didácticos utilizados.

j) Adecuación de las actividades extraescolares y complementarias programadas.

k) Detección de los aspectos mejorables e indicación de los ajustes que se realizarán en consecuencia

La evaluación del proceso de enseñanza tendrá **un carácter formativo**, orientado **a facilitar** la toma de **decisiones** para introducir las modificaciones oportunas que nos permitan la **mejora del proceso de manera continua**.

Con ello pretendemos una **evaluación** que contribuya a **garantizar la calidad y eficacia** del proceso educativo. Todos estos logros y dificultades encontrados serán recogidos en la **Memoria Final** de curso, junto con las correspondientes **Propuestas de Mejora** de cara a que cada curso escolar, la práctica docente **aumente su nivel de calidad.**

4. Objetivos, contenidos y competencias

Objetivos

El currículo de Química en Bachillerato viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, que de acuerdo con el **art. 4 del Decreto 221/2015,** son los dispuestos en el RD 1105/2014. Han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin.

Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

A su vez, nuestra programación didáctica concreta los siguientes **objetivos específicos** para la materia:

- Adquirir y poder utilizar los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de esta rama de la ciencia, de su relación con otras y de su papel social.

- Utilizar, con mayor autonomía, estrategias de investigación propias de las ciencias (resolución de problemas que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos; formulación de hipótesis fundamentadas; búsqueda de información; elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles, análisis de resultados, etc.) relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos y considerando su contribución a la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos y a su progresiva interconexión.

- Manejar la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la Química, así como en la explicación de fenómenos de la vida cotidiana que requieran de ella, relacionando la experiencia cotidiana con la científica, cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

- Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluando su contenido, adoptando decisiones y comunicando las conclusiones incluyendo su propia opinión y manifestando una actitud crítica frente al objeto de estudio y sobre las fuentes utilizadas.

- Planificar y realizar experimentos químicos o simulaciones, individualmente o en grupo, con autonomía y utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.

- Comprender y valorar el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico, así como valorar las aportaciones de los grandes debates científicos al desarrollo del pensamiento humano.

- Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas. Valorar igualmente, de forma fundamentada, los problemas que sus aplicaciones pueden generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables, así como a la superación de los estereotipos, prejuicios y discriminaciones, especialmente los que por razón de sexo, origen social o

creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos a lo largo de la historia.

- Conocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad, así como su relación con otros campos del conocimiento.

Contenidos

La Química es una ciencia que profundiza en el conocimiento de los principios fundamentales de la naturaleza y proporciona herramientas para la comprensión del mundo que nos rodea, no solo por sus repercusiones directas en numerosos ámbitos de la sociedad actual, sino también por su relación con otros campos del conocimiento como la Biología, la Medicina, la Ingeniería, la Geología, la Astronomía, la Farmacia o la Ciencia de los Materiales, por citar algunos.

La Química es capaz de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de pruebas, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él; ciencia y tecnología están hoy en la base del bienestar de la sociedad.

La Química es una materia de opción del bloque de asignaturas troncales del 2º curso de Bachillerato en la modalidad de Ciencias. En ella se profundiza en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, teniendo también un carácter orientador y preparatorio de estudios posteriores. Asimismo, su estudio contribuye a la valoración del papel de la Química y de sus repercusiones en el entorno natural y social y a la solución de los problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad, gracias a las aportaciones tanto de hombres como de mujeres al conocimiento científico.

Los **contenidos** se estructuran en **cuatro bloques**, de los cuales el primero, La actividad científica, se configura como transversal a los demás.

En el segundo de ellos se trata la estructura atómica de los elementos y su repercusión en las propiedades periódicas de los mismos, profundizando y completando lo estudiado en la Educación Secundaria Obligatoria. La visión actual del concepto del átomo y las subpartículas que lo conforman contrasta con las nociones de la teoría atómico-molecular conocidas previamente por el alumnado. Entre las características propias de cada elemento destaca la reactividad de sus átomos y los distintos tipos de enlaces y fuerzas que aparecen entre ellos y, como consecuencia, las propiedades fisicoquímicas de los compuestos que pueden formar.

El tercer bloque introduce la reacción química, estudiando tanto su aspecto dinámico (cinética) como el estático (equilibrio químico). En ambos casos se analizarán los factores que modifican tanto la velocidad de reacción como el desplazamiento de su equilibrio. A continuación, se estudian las reacciones ácido-base y de oxidación-reducción, de las que se destacan las implicaciones industriales y sociales relacionadas con la salud y el medioambiente.

El cuarto bloque aborda la química orgánica, ampliando los conocimientos de formulación orgánica del alumnado al incluir compuestos con varios grupos funcionales, introduciendo el estudio de los tipos de reacciones orgánicas y las aplicaciones actuales de la orgánica relacionadas con la química de polímeros y macromoléculas, la química médica, la química farmacéutica, la química de los alimentos y la química medioambiental.

Dicho todo lo anterior, la **concreción curricular** de la materia en este curso se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que, en el marco del proyecto INICIA, se organizan y secuencian en unidades didácticas, tal y como puede verse más adelante en el presente documento.

Competencias

La Química contribuye al desarrollo de las competencias del currículo, entendidas como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de esta materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Esta materia contribuye de forma sustancial a la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.

Con la utilización de herramientas matemáticas en el contexto científico, el rigor y la veracidad respecto a los datos, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, así como el análisis de los resultados, se contribuye a la **competencia matemática** tanto en el aspecto de destrezas como en actitudes.

Las **competencias básicas en ciencia y tecnología** son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él.

Desde esta materia se contribuye a capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos. Adquirir destrezas como utilizar datos y resolver problemas, llegar a conclusiones o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos, contribuye al desarrollo competencial en ciencia y tecnología, al igual que las actitudes y valores relacionados con la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la

tecnología, el interés por la ciencia así como fomentar su contribución a la construcción de un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

Respecto a la **competencia en comunicación lingüística**, la materia contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, la elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

La comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado la **competencia aprender a aprender**, su habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje incorporando las estrategias científicas como instrumentos útiles para su formación a lo largo de la vida.

En cuanto a la **competencia digital**, tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán utilizadas para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y en la presentación y comunicación de los trabajos.

Esta materia contribuye también al desarrollo de la **competencia iniciativa y espíritu emprendedor**, al fomentar destrezas como la transformación de las ideas en actos, el pensamiento crítico, la capacidad de análisis, la capacidad de planificación, el trabajo en equipo, etc., y actitudes como la autonomía, el interés y el esfuerzo en la planificación y realización de experimentos químicos.

Asimismo, contribuye al desarrollo de las **competencias sociales y cívicas** en la medida en que resolver conflictos pacíficamente, contribuir a construir un futuro sostenible y la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad, están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones.

Por último, la competencia de conciencia y expresiones culturales no recibe un tratamiento específico en esta materia, pero se entiende que, en un trabajo por competencias, se desarrollan capacidades de carácter general que pueden transferirse a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico, el desarrollo de la capacidad de expresar sus propias ideas, etc., permiten reconocer y valorar otras formas de expresión, así como reconocer sus mutuas implicaciones.

5. Programación de las unidades didácticas y perfil

competencial

Cálculos en Química:

1. Estructura atómica.
2. Sistema periódico de los elementos.
3. Enlace químico.
4. La velocidad de reacción.
5. Equilibrio químico.
6. Reacciones ácido-base.
7. Reacciones de oxidación-reducción.
8. Los compuestos del carbono.
9. Macromoléculas orgánicas.

Anexo: Formulación inorgánica.

De acuerdo con el Decreto **221/2015**, *que establece el currículo de Química, la materia dispone de un* ***bloque de elementos transversales*** *(La actividad científica) que deberán ser* ***desarrollados*** *a* ***lo largo del curso*** *en las diferentes unidades didácticas.*

Contemplan, no sólo **conceptos**, también **procedimientos** y **actitudes** que inspiran alternativas concretas para materializar, en la relación con los contenidos de nuestra asignatura, el desarrollo de competencias clave: el respeto por el **lenguaje y sus normas**, **estrategias de aprendizaje y pensamiento**, de **trabajo cooperativo** y de relación, actitudes respecto al **saber**, al **trabajo** y al **esfuerzo**. La forma en que se han recogido en este bloque constituye, sin duda, un valor de relieve que facilita nuestro trabajo y la posibilidad de seleccionar y gestionar estos contenidos gradualmente a lo largo del curso. *Los mostramos agrupados en dos grandes categorías:*

Relacionados con las características básicas de la metodología científica

- Aplicación de las habilidades necesarias para la investigación científica: planteamiento de preguntas, identificación de problemas, recogida de datos, diseño de estrategias de resolución de problemas, uso de modelos y leyes, revisión del proceso y obtención de conclusiones.

- Utilización del material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.

- Elaboración de información y establecimiento de relaciones entre los conocimientos químicos aprendidos y los fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.

- Expresión del valor de las magnitudes empleando la notación científica.

- Elaboración e interpretación de representaciones gráficas de diferentes procesos químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales.

- Establecimiento de relaciones entre los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.

- A partir de un texto de divulgación científica, extracción e interpretación de la información.

- Argumentación con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.

Relacionados con la aplicación de las TIC en el estudio de los fenómenos físicos y químicos

- Empleo de aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.

- Establecimiento de los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado a la Química, utilizando preferentemente las TIC.

Unidad 0: CÁLCULOS EN QUÍMICA

Si bien **los contenidos de esta unidad no se especifican como tales en el currículo establecido** para esta materia, hemos considerado importante incluirla a fin de que se puedan repasar, a comienzo del curso, aquellos procedimientos de cálculo imprescindibles para trabajar con soltura el resto de las unidades.

Se deja a criterio del profesorado valorar si esta unidad es importante o no para su alumnado particular, así como repasar la formulación inorgánica, para la que se ha incluido un apéndice específico al final de este libro.

En cualquier caso, si un profesor o profesora considera que su grupo de alumnos no precisa dedicar dos semanas al repaso de estos contenidos, nos permitimos recomendar el interés de llevar a cabo una evaluación previa, que determine si es preciso su recordatorio en algún otro momento del curso.

En esta unidad se recuerdan los recursos básicos para realizar cálculos estequiométricos y las operaciones básicas de laboratorio.

En cuanto a lo primero, utilizaremos el mol como elemento central de cálculo, por eso repasaremos como se puede expresar la cantidad de sustancia en esta unidad de medida, cualquiera que sea el estado en que se encuentre la materia objeto de nuestro estudio: como sustancia pura sólida, líquida o gaseosa, mezclada con otras sustancias o impurezas o en disolución.

A continuación, se recuerda el cálculo estequiométrico en las reacciones químicas, tanto si los reactivos son sustancias puras como si presentan un cierto grado de riqueza o están en disolución. También se estudian los procesos que tienen un rendimiento inferior al 100 % y aquellos que se llevan a cabo con un reactivo limitante. Como se verá en otros momentos del curso, se facilita un procedimiento de cálculo que ayude a los alumnos en el proceso de pensar la estrategia más adecuada para resolver cálculos estequiométricos.

Por lo que se refiere al laboratorio, elemento primordial en el estudio de esta materia, haremos hincapié en las actitudes adecuadas, tanto por seguridad como por interés científico y educativo. De manera específica, repasaremos el procedimiento para elaborar disoluciones de concentración conocida, operación que resulta muy frecuente en el trabajo experimental en química.

Como ayuda en el trabajo con disoluciones, se insistirá en los cálculos que permiten cambiar la unidad en que se expresa la concentración de una disolución. De forma específica, se calculará la molaridad de una disolución para la que se conoce la riqueza y la densidad; se presentará como una forma de aprovechar la información que muestra la etiqueta de reactivos comerciales.

Objetivos

- Utilizar el mol como unidad de medida de la cantidad de sustancia. Calcular la cantidad de una sustancia en moles cualquiera que sea su estado (sólido, líquido o gas) y estado de pureza.
- Determinar la fórmula de un compuesto a partir de su composición centesimal y cualquier otro modo de expresión de su composición. Distinguir entre fórmula empírica y fórmula molecular.
- Hacer cálculos con mezclas de gases. Distinguir entre composición porcentual en masa y en volumen.
- Expresar la concentración de una disolución en las unidades de concentración habituales. Ser capaz de pasar de una de estas unidades a otra cualquiera.
- Preparar una disolución de un soluto sólido o líquido.
- Hacer cálculos estequiométricos sobre una reacción química. Trabajar con reactivos y productos en cualquier estado físico o en disolución y con distinto grado de pureza. Estudiar procesos que transcurran con un rendimiento inferior al 100 % y que presenten un reactivo limitante.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Conceptos de química La medida de la masa. La masa de un mol.	1. Manejar con soltura el concepto de mol.	1.1. Calcula las partículas (átomos, moléculas, moles) que existen en una determinada masa de sustancia.	E: 1 A: 1 AT: 1-4, 51	CMCCT

La fórmula de un compuesto Composición centesimal. Obtención de la fórmula de un compuesto.	2. Interpretar un análisis elemental para obtener la fórmula de un compuesto.	2.1. Obtiene la composición centesimal a partir de una fórmula. 2.2. Obtiene una fórmula a partir de datos que impliquen la proporción en masa de los elementos. 2.3. Distingue entre fórmula empírica y molecular.	E: 2, 3, 4 A: 2-15 ER: 1 AT: 5-12	CMCCT CAA
Los gases	3. Conocer las leyes de los gases ideales.	3.1. Relaciona operativamente la cantidad de un gas con las magnitudes físicas que lo describen.	A: 16-18 AT: 13-17, 52	CMCCT
Medida de la cantidad de sustancia	4. Relacionar la cantidad de sustancia (moles) de una sustancia con las magnitudes que la describen, en función de su estado (sólido, líquido, gas, en una mezcla, etc.).	4.1. Calcula los moles de una sustancia cualquiera que sea la forma en que se encuentre, utilizando las magnitudes que la describen (masa, volumen, riqueza, concentración, etc.).	E: 5, 6, 7	CMCCT
Mezcla de sustancias Mezclas de gases. Disoluciones.	5. Conocer la manera de expresar la proporción de un componente de una mezcla en cualquiera de las unidades de concentración.	5.1. Relaciona la concentración de un componente en una mezcla con la cantidad del mismo en una cierta cantidad de mezcla. 5.2. Conocida la concentración de un componente en unas unidades de concentración, puede expresarlas en cualquier otra.	E: 8, 10 A: 19-21, 25-29 ER: 2, 4 AT: 18, 19, 24-27, 29	CMCCT CAA

	6. Conocer el procedimiento práctico para preparar una disolución. Aplicar la prevención de riesgos en el laboratorio de química.	6.1. Calcula la cantidad de un producto que necesita para preparar una determinada cantidad de disolución de concentración conocida. 6.2. Puede preparar una disolución utilizando el material requerido en cada caso. 6.3. Aplica las normas de seguridad al trabajo en el laboratorio.	E: 9 A: 22-24 TE: 1-3 , 1-2 AT: 20-23, 28, 53	CMCCT CAA
	7. Elaborar un informe científico sobre la práctica experimental o una investigación.	7.1. Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.	QTS: 1-4	CCL CD CSC CSIEE
La reacción química	8. Saber representar la ecuación química de un proceso y realizar cálculos estequiométricos relativos a cualquiera de las sustancias que participan.	8.1. Escribe la ecuación química de una reacción y realiza cálculos estequiométricos sobre cualquiera de las sustancias. 8.2. Realiza cálculos estequiométricos en procesos con cierto rendimiento y/o con un reactivo limitante.	E: 11, 12, 13, 14, 15 A: 30-35 ER: 1, 3, 4, 5 AT: 30-50, 53	CMCCT CAA

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Calcula las partículas (átomos, moléculas, moles) que existen en una determinada masa de sustancia.	E: 1 A: 1 AT: 1-4, 51	Relaciona la masa de un compuesto con las partículas del mismo o de cualquiera de los elementos que lo forman, cualquiera que sea su estequiometría.	Distingue entre las partículas de compuesto y las de los elementos que lo forman, cometiendo algún fallo en la estequiometría.	Relaciona la masa en gramos con el número de partículas, del compuesto, pero no con los elementos que lo forman.	Comete múltiples errores en el cálculo de la cantidad de sustancia correspondiente a una masa de compuesto o elemento químico.	
2.1. Obtiene la composición centesimal a partir de una fórmula. 2.2. Obtiene una fórmula a partir de datos que impliquen la proporción en masa de los elementos. 2.3. Distingue entre fórmula empírica y molecular.	E: 2, 3, 4 A: 2-15 ER: 1 AT: 5-12	Obtiene la fórmula química de un compuesto conociendo cualquier proporción en masa en que se combinan sus elementos. Distingue entre fórmula empírica y molecular.	Solo es capaz de obtener la fórmula química a partir de la composición centesimal del compuesto. No distingue entre fórmula empírica y molecular.	Calcula la composición centesimal de una sustancia.	No es capaz de interpretar una fórmula química ni abordar los cálculos para obtener la proporción en mol en que se combinan sus elementos.	
3.1. Relaciona operativamente la cantidad de un gas con las magnitudes físicas que lo describen.	A: 16-18 AT: 13-17, 52	Maneja la fórmula de los gases ideales para calcular cualquier magnitud, incluida la densidad del gas. No comete errores en las unidades.	Conoce la expresión de los gases ideales pero solo puede calcular las magnitudes que en ella aparecen. Comete errores de unidades.	Conoce la expresión de los gases ideales pero comete errores operativos en la resolución de las ecuaciones.	No conoce la ecuación de los gases ideales.	
4.1. Calcula los moles de una sustancia cualquiera que sea la forma en que se encuentre, utilizando las magnitudes que la describen (masa,	E: 5, 6, 7	No comete ningún error en estos cálculos. Tiene en cuenta la riqueza de una sustancia, su concentración, las condiciones en que se encuentra, etc.	Hace bien el cálculo de los moles a partir de la cantidad de sustancia pero comete algún error: no tiene en cuenta la riqueza, el estado físico,	No maneja con seguridad las fórmulas que permiten hacer este cálculo en función del estado de la sustancia (disolución,	Solo puede calcular los moles de una sustancia si conoce la masa de la sustancia pura.	

volumen, riqueza, concentración, etc.).			etc.	líquido, gas, etc.).		
5.1. Relaciona la concentración de un componente en una mezcla con la cantidad del mismo en una cierta cantidad de mezcla. 5.2. Conocida la concentración de un componente en unas unidades de concentración, puede expresarlas en cualquier otra.	E: 8, 10 A: 19-21, 25-29 ER: 2, 4 AT: 18, 19, 24-27, 29	Realiza con toda seguridad el cálculo que permite conocer la cantidad de una sustancia que forma parte de una mezcla. Realiza cualquier cambio de unidades en la expresión de la concentración de una disolución.	Comete algún fallo en: Utilización de la ley de Dalton de las presiones parciales. Cálculo de la cantidad de sustancia que hay en una disolución de cierta concentración. Cambio en las unidades de la concentración de la disolución.	Solo puede realizar cálculos que derivan de luna expresión directa de la concentración de una disolución. No distingue claramente entre soluto, disolvente y disolución.	No conoce las expresiones de la concentración de un componente en una mezcla. No es capaz de realizar los cálculos matemáticos requeridos.	
6.1. Calcula la cantidad de un producto que necesita para preparar una determinada cantidad de disolución de concentración conocida. 6.2. Puede preparar una disolución utilizando el material requerido en cada caso. 6.3. Aplica las normas de seguridad al trabajo en el laboratorio.	E: 9 A: 22-24 TE: 1-3, 1-2 AT: 20-23, 28, 53	Conoce perfectamente los cálculos que debe realizar para preparar una disolución cualquiera que sea el estado en que se encuentre el soluto. Maneja con seguridad el material necesario para preparar una disolución.	Puede realizar los cálculos para preparar una disolución pero desconoce el material preciso que debe utilizar y su manejo.	Conoce las expresiones matemáticas que requiere el cálculo pero no diferencia entre un soluto sólido o un soluto líquido o que está en disolución.	Desconoce por completo el material necesario para preparar una disolución. No sabe interpretar la información sobre el soluto para hacer los cálculos.	
7.1. Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.	QTS: 1 - 4	Prepara un informe utilizando los recursos TIC al caso y lo expone con seguridad.	Prepara el informe pero no es capaz de exponerlo.	No es capaz de preparar un informe organizado sobre su trabajo.	No realiza el trabajo.	

8.1. Escribe la ecuación química de una reacción y realiza cálculos estequiométricos sobre cualquiera de las sustancias. 8.2. Realiza cálculos estequiométricos en procesos con cierto rendimiento y/o con un reactivo limitante.	E: 11, 12, 13, 14, 15 A: 30-35 ER: 1, 3, 4, 5 AT: 30-50, 53	Escribe la ecuación química ajustada para cualquier proceso químico. Realiza con seguridad cualquier cálculo estequiométrico cualquiera que sea el estado de los reactivos o el rendimiento de la reacción o que exista un reactivo limitante.	No tiene en cuenta algún factor determinante en el proceso, por ejemplo, un rendimiento inferior al 100 %, un reactivo limitante, etc.	Plantea la ecuación química pero falla al elaborar el factor de conversión adecuado a los cálculos estequiométricos que realiza.	No es capaz de obtener la ecuación química ajustada correspondiente al proceso químico que se plantea.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 1: ESTRUCTURA ATÓMICA

Tras el estudio en los cursos anteriores de los modelos atómicos más sencillos, pretendemos en esta unidad abordar el estudio del modelo mecanocuántico del átomo.

Para evitar discontinuidades, comenzaremos recordando los modelos atómicos de Dalton, Thomson y Rutherford, a la luz del método científico, que nos irá guiando en el diseño de experiencias, análisis de los resultados, establecimiento de modelos, nuevas experiencias de contraste, estudio crítico de las mismas y conclusión de la necesidad de nuevos modelos.

Estudiaremos las bases de la mecánica cuántica y los resultados del estudio del espectro de emisión de los átomos para avanzar hacia el modelo atómico de Bohr y el modelo de Sommerfeld.

Dada la nueva organización del currículo de Química en bachillerato, tendremos que realizar un estudio en profundidad de los números cuánticos, tanto en lo que respecta a su significado como al manejo operativo de los conjuntos de números cuánticos que definen un posible estado energético del electrón.

Haremos además hincapié en el hecho de que estos números surgen como resultado del estudio mecanocuántico del átomo. Pretendemos con ello enlazar una exigencia derivada del estudio experimental del espectro de los átomos polielectrónicos con el modelo teórico del átomo que lo explica.

Finalmente, dedicamos un último epígrafe al estudio de las partículas elementales de la materia y a las interacciones fundamentales de la naturaleza. Abordaremos el Modelo Estándar de la Física teniendo presente la relación de todo ello con la existencia de los átomos, despojado, por tanto, del aparato formal que requiere este estudio dentro de la asignatura de Física.

Objetivos

- Comprender el avance de la ciencia como resultado del método de trabajo científico.
- Conocer y cuestionar la validez los modelos atómicos basados en la Física clásica.
- Estudiar las bases teóricas y experimentales para el establecimiento de la teoría cuántica.
- Analizar el espectro de emisión del átomo de hidrógeno.

- Estudiar y criticar el modelo atómico de Bohr.
- Analizar e interpretar el espectro de los átomos polielectrónicos.
- Estudiar las bases de la mecánica ondulatoria y comprender el alcance de los principios de dualidad onda-corpúsculos y de incertidumbre.
- Construir el modelo atómico de Schrödinger.
- Comprender el significado de los números cuánticos y manejarlos con soltura.
- Conocer las partículas fundamentales que forman la materia y su presencia en los átomos.
- Conocer las interacciones fundamentales de la naturaleza y relacionarlas con fenómenos conocidos.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Primeros modelos atómicos Modelo atómico de Dalton. Modelo atómico de Thomson. Modelo atómico de Rutherford.	1. Analizar cronológicamente los modelos atómicos clásicos discutiendo sus limitaciones y la necesitad de uno nuevo.	B2-1.1. Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	A: 1	CCL CMCCT CAA
Antecedentes del modelo atómico de Bohr Teoría fotónica de Planck. El efecto fotoeléctrico. Los espectros atómicos.	Conocer los principios físicos que dieron lugar a la física cuántica.	2.1 Analiza de forma crítica la experiencia de Planck. 2.2. Interpreta el efecto fotoeléctrico advirtiendo la diferencia entre energía e intensidad de una radiación. 2.3. Identifica regularidades en los espectros atómicos.	E: 2, 3 A: 2-7 ER: 1, 4 AT: 1, 2, 17-19	CMCCT CAA

El modelo atómico de Bohr Postulados de la teoría atómica de Bohr. Estudio de las órbitas de Bohr. Interpretación de los espectros según el modelo de Bohr.	Conocer los postulados de Bohr y sus explicaciones con los hechos experimentales que originaron la teoría cuántica.	B2-1.2. Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.	A: 8-11 ER: 2 AT: 4-7, 9-11, 20-24	CMCCT CAA
Limitaciones del modelo de Bohr Modelo atómico de Sommerfeld.. Efectos Zeeman y de espín . Posibles valores de los números cuánticos.	Analizar los nuevos hallazgos en los espectros de los átomos polielectrónicos y discutir las limitaciones del modelo de Bohr.	4.1. Utiliza el significado de los números cuánticos según Bohr y comprueba su insuficiencia para explicar el espectro de los átomos polielectrónicos.	A: 12	CMCCT
Los modelos mecanocuánticos Principio de dualidad onda-corpúsculo. Principio de incertidumbre de Heisenberg. La ecuación de onda de Schrödinger. Significado de los números cuánticos. Forma espacial de los orbitales.	2. Reconocer la importancia de la teoría mecanocuántica para el conocimiento del átomo.	B2-2.1. Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.	A: 17-22 E: 4 ER: 5 AT: 3, 4, 8, 15, 16, 33-37	CCL CMCCT CAA
	3. Explicar los conceptos básicos de la mecánica cuántica: dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre.	B2-3.1. Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones. B2-3.2. Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.	A: 13-16 E: 3 ER: 3 AT: 12-14, 25-32	CMCT CAA

Las partículas elementales de la materia Las partículas elementales: leptones y quarks. Los hadrones. Las interacciones entre las partículas. El átomo: partículas elementales e interacciones. El origen del universo.	4. Describir las características fundamentales de las partículas subatómicas diferenciando los distintos tipos.	B2-4.1. Conoce las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza íntima de la materia y en el origen primigenio del Universo, explicando las características y clasificación de los mismos.	AT: 38-41 QTS: 1-5	CCL CD CSC CSIEE

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de doce sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B2-1.1. Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos, relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	A: 1	Identifica los modelos atómicos con la época en que surgieron. Conoce la base experimental de cada uno de ellos y las identifica con el modelo.	Conoce los niveles atómicos y conoce la experiencia de la lámina de oro, pero no sabe relacionarla sus conclusiones con un modelo atómico.	Conoce los modelos atómicos, pero no identifica sus limitaciones.	No reconoce los diferentes modelos atómicos.	

2.1. Analiza de forma crítica la experiencia de Planck. 2.2. Interpreta el efecto fotoeléctrico advirtiendo la diferencia entre energía e intensidad de una radiación. 2.3. Identifica regularidades en los espectros atómicos.	E: 2, 3 A: 2-7 ER: 1, 4 AT: 1, 2, 17-19	Relaciona la idea de la cuantización con un nuevo modelo de átomo. Resuelve con soltura cálculos relacionados con la experiencia de Planck, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos.	Identifica la idea de la cuantización con la disposición de los electrones en la corteza de un átomo. No es capaz de utilizar las fórmulas que permiten cálculos relacionados con la experiencia de Planck, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos.	Conoce los hechos experimentales que están en la base de la física cuántica pero no los relaciona con un modelo de átomo.	No comprende las diferencias entre la física clásica y la cuántica.	
B2-1.2. Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.	A: 8-11 ER: 2 AT: 4-7, 9-11, 20-24	Identifica perfectamente una transición electrónica en un átomo con la energía de la radiación que se lee en un espectro atómico.	Comete algún fallo relacionado con los órdenes de magnitud de las cantidades que intervienen en el cálculo energético de una transición electrónica.	Reconoce las fórmulas matemáticas que relacionan la energía de un fotón con la transición electrónica correspondiente, pero no es capaz de completar los cálculos.	No identifica las expresiones matemáticas que relacionan la energía de un fotón con la transición electrónica correspondiente.	
4.1. Utiliza el significado de los números cuánticos según Bohr y comprueba su insuficiencia para explicar el espectro de los átomos polielectrónicos.	A: 12	Tiene en cuenta las transiciones electrónicas entre todos los niveles electrónicos en un átomo. Tiene en cuenta la estructura hiperfina del espectro.	Predice el espectro de un átomo hidrogenoide cuyo electrón se ha excitado hasta un determinado nivel, pero solo teniendo en cuenta el valor de n.	Solo es capaz de imaginar las rayas del espectro entre el nivel excitado y cada uno de los niveles anteriores. Todo ello, solo con el valor de n.	Solo es capaz de imaginar una transición electrónica entre el nivel excitado y el fundamental.	

B2-2.1Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.	A: 17-22 E: 4 ER: 5 AT: 3, 4, 8, 15, 16, 33-37	Identifica perfectamente el orbital en el que se encuentra un electrón a partir del conjunto de números cuánticos que lo definen.	Comete algunos errores en la identificación de los electrones que se corresponden con un determinado conjunto de números cuánticos.	Conoce los posibles valores de los diferentes números cuánticos pero no es capaz de asociarlos con un electrón en un átomo.	No conoce el significado de los números cuánticos.	
B2-3.1. Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones. B2-3.2. Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.	A: 13-16 E: 3 ER: 3 AT: 12-14, 25-32	Es capaz de calcular la longitud de onda de una partícula en movimiento y la incertidumbre en la determinación de su posición. Puede interpretar el significado en cuerpos macroscópicos.	Puede realizar cálculos relativos a la dualidad onda –corpúsculo o al principio de indeterminación, pero no sabe interpretar los resultados.	Conoce las fórmulas correspondientes a la dualidad onda-corpúsculo o al principio de indeterminación, pero comete errores al realizar los cálculos.	No conoce las fórmulas correspondientes a la dualidad onda-corpúsculo o al principio de indeterminación.	
B2-4.1. Conoce las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza íntima de la materia y en el origen primigenio del Universo, explicando las características y clasificación de los mismos.	AT: 38-41 QTS: 1-5	Conoce las partículas elementales y las interacciones del Modelo estándar. Distingue las que forman parte de la materia de aquellas y sabe cómo se pueden producir las demás. Conoce los procesos de formación de los diferentes átomos.	Conoce las partículas elementales y las interacciones, pero comete errores al relacionar unas con otras.	Conoce las partículas elementales que forman los protones y neutrones, pero no las demás partículas del Modelo estándar de física.	No es capaz de identificar las partículas subatómicas con las partículas elementales que forman la materia.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas

experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 2: SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS

Después de haber visto en la unidad anterior como están formados los átomos, abordaremos en esta el estudio de la constitución de los átomos de los distintos elementos.

Se trata de determinar en qué orbital se encuentra cada uno de los electrones de sus átomos.

Se llega a establecer la tabla periódica como el resultado de organizar los distintos elementos químicos sobre la base de su configuración electrónica. Tras esto, se estudian las llamadas «propiedades periódicas», es decir, las propiedades cuyo valor está íntimamente relacionado con la posición que ocupará un elemento en la tabla periódica y se razona porqué tiene un valor determinado para cada elemento. No hay que olvidar que estas propiedades tendrán gran importancia a la hora de analizar el enlace que se va a establecer entre los átomos, objeto de estudio en la Unidad que sigue y cuya metodología de análisis se prepara en esta Unidad.

Objetivos

- Conocer el modo en que se han organizado los elementos químicos a lo largo de la historia.
- Conocer lo que representa la configuración electrónica de un elemento y los principios en los que se basa.
- Leer la tabla periódica en términos de grupos y períodos.
- Relacionar la configuración electrónica de un elemento con su ubicación en la tabla periódica.
- Conocer, con precisión, la definición de las propiedades periódicas: radio atómico, energía (o potencial) de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
- Analizar cómo varían los valores de las propiedades periódicas en función de la configuración electrónica de los elementos.
- Predecir el comportamiento de los elementos químicos como resultado de los valores de las distintas propiedades periódicas: su carácter metálico, tipos de óxidos e hidruros que forman los distintos elementos.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
La clasificación de los elementos Primeros intentos. Tabla de Mendeleiev y Meyer. La tabla periódica actual.	Conocer y analizar los criterios que se han seguido a lo largo de la historia para organizar los elementos químicos conocidos.	Identifica triadas de elementos. Reconoce la ley de las octavas y sus limitaciones. Justifica irregularidades en la tabla de Mendeleiev.	A: 1-3 AT: 15	CMCCT CAA
Distribución electrónica Principio de exclusión de Pauli. Principio de mínima energía. Principio de la máxima multiplicidad de Hund. Modos de representar la configuración electrónica. Distribuciones electrónicas especialmente estables. Alteraciones de las distribuciones electrónicas.	Conocer y aplicar el principio de construcción o Aufbau.	Obtiene la configuración electrónica de un elemento químico o uno de sus iones. Reconoce la configuración electrónica de un átomo en estado excitado. Predice la valencia de algunos elementos a partir de su configuración electrónica.	A: 5-15 ER: 1 AT: 1-4, 6-9, 12-15, 26, 27, 70	CMCCT CAA
	6. Identificar los números cuánticos para un electrón según en el orbital en el que se encuentre.	Establece los números cuánticos que definen a un electrón o un conjunto de electrones en un átomo.	A: 4 ER: 2 AT: 5, 10, 11	CMCCT CAA
Tabla periódica y configuración electrónica Posición en la tabla periódica y distribución electrónica.	5. Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la tabla periódica.	B2-5.1. Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la tabla periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.	A: 19-20 E: 1 ER: 2 AT: 21-25, 28, 29	CMCCT CAA
	7. Conocer la estructura básica del sistema periódico actual.	Reconoce que tiene en común la configuración electrónica de los elementos de un mismo grupo de la tabla periódica.	A: 16-18 AT: 16-20, 71	CMCCT CAA

Propiedades periódicas Factores de los que dependen las propiedades periódicas. Radio atómico. Radio iónico. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Comportamiento químico de los elementos.	7. Definir las propiedades periódicas estudiadas y describir su variación a lo largo de un grupo o periodo.	B2-7.1. Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes. B2-6.1. Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la tabla periódica.	A: 21-29 ER: 3-6 AT: 30-54, 69, 72	CCL CMCCT CAA
Grupos de elementos y propiedades Los elementos alcalinos. El hidrógeno. Los elementos alcalinotérreos. Los elementos de transición. Elementos del grupo del boro. Elementos del grupo del carbono. Elementos del grupo del nitrógeno. Elementos del grupo del oxígeno. Los elementos halógenos. Los gases nobles.	Analizar las propiedades físicas y químicas de los elementos de un mismo grupo.	Argumenta la variación de alguna propiedad física o química de los elementos de un determinado grupo de la tabla periódica.	ER: 5, 6 AT: 57-68	CCL CMCCT CAA

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Identificar triadas de elementos. Reconocer la ley de las octavas y sus limitaciones. Justificar irregularidades en la tabla de Mendeleiev.	A: 1-3 AT: 15	Conoce la evolución histórica de la organización periódica de los elementos. Identifica y relaciona los elementos de una tríada o conoce el alcance de la ley de las octavas.	Conoce la tabla periódica de Mendeleiev pero desconoce sus antecedentes históricos.	Sabe que existe alguna relación entre la posición de los elementos químicos en la tabla periódica y sus propiedades, pero no es capaz de justificar ningún caso concreto.	No sabe que se pueden relacionar los elementos químicos en función de sus propiedades.	
Obtiene la configuración electrónica de un elemento químico o uno de sus iones. Reconoce la configuración electrónica de un átomo en estado excitado. Predice la valencia de algunos elementos a partir de su configuración electrónica.	A: 5-15 ER: 1 AT: 1-4, 6-9, 12-15, 26, 27, 70	Obtiene la configuración electrónica de un átomo interpretando correctamente los principios de construcción (aufbau). Tiene en cuenta las estructuras de capa o semicapa cerrada para interpretar la configuración correcta de algunos elementos.	Obtiene la configuración de un átomo o de un ion pero no es capaz de interpretarlas a la luz de las configuraciones de especial estabilidad.	Obtiene la configuración electrónica de un elemento químico de forma mecánica, pero no es capaz de reconocer la configuración de un átomo en estado excitado o de del ion que forma con más frecuencia.	No es capaz de realizar la configuración electrónica de un elemento químico.	

Establece los números cuánticos que definen a un electrón o un conjunto de electrones en un átomo.	A: 4 ER: 2 AT: 5, 10, 11	Asigna correctamente los números cuánticos a un electrón o a un conjunto de electrones. Puede determinar sin dudar cuantos electrones tienen un determinado número cuántico o un conjunto de ellos.	Asigna correctamente los números cuánticos a uno o más electrones de un átomo, pero comete errores a la hora de determinar cuántos electrones hay en un átomo con un determinado valor de un número cuántico.	Puede asignar los conjuntos de números cuánticos de un electrón, pero comete errores al asignar los de los demás electrones que se encuentran en orbitales del mismo tipo y nivel.	Comete errores en asignar los conjuntos de números cuánticos que definen un electrón.	
B2-5.1. Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la tabla periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.	A: 19-20 E: 1 ER: 2 AT: 21-25, 28, 29	Relaciona la configuración electrónica de cualquier elemento con su posición en la tabla periódica.	Solo relaciona la configuración electrónica de los elementos que están en grupos significativos y elementos de transición con su posición en la tabla periódica.	Solo relaciona la configuración electrónica de los elementos que están en grupos significativos con su posición en la tabla periódica.	No es capaz de relacionar la configuración electrónica de un átomo con su posición en la tabla periódica.	
Reconoce que tiene en común la configuración electrónica de los elementos de un mismo grupo de la tabla periódica.	A: 16-18 AT: 16-20, 71	Dada la configuración electrónica de un conjunto de elementos químicos, los localiza en el grupo, y período adecuado de la tabla periódica.	Dada la configuración electrónica de un conjunto de elementos químicos, es capaz de reconocer los que pertenecen al mismo período.	Dada la configuración electrónica de un conjunto de elementos químicos, es capaz de reconocer los que pertenecen al mismo grupo.	Comete errores identificando el grupo al que pertenecen los elementos si se conoce su configuración electrónica.	

B2-7.1. Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes. B2-6.1. Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la tabla periódica.	A: 21-29 ER: 3-6 AT: 30-54, 69, 72	Argumenta de forma adecuada la ordenación de una serie de elementos químicos con respecto a una propiedad periódica. En cada caso tiene en cuenta la carga nuclear, el efecto pantalla y la configuración de valencia.	Ordena adecuadamente los elementos químicos con respecto a una propiedad periódica, pero da una pobre argumentación acerca de los motivos de esa ordenación, por ejemplo, citando solo el lugar que ocupan en la tabla periódica.	Ordena adecuadamente los elementos químicos con respecto a una propiedad periódica pero no es capaz de argumentar los motivos de esa ordenación.	Comete errores al ordenar una serie de elementos con respecto a una propiedad periódica.	
Argumenta la variación de alguna propiedad física o química de los elementos de un determinado grupo de la tabla periódica.	ER: 5, 6 AT: 57-68	Justifica de manera solvente una propiedad física o química en los elementos de un grupo de la tabla periódica o de alguno de sus compuestos.	Da una justificación pobre acerca de alguna propiedad física o química en los elementos de un grupo de la tabla periódica o de alguno de sus compuestos.	Es capaz de valorar, pero no justificar, una propiedad física o química de los elementos de un grupo de la tabla periódica o de alguno de sus compuestos.	No es capaz de valorar una propiedad física o química de los elementos de un grupo de la tabla periódica o de alguno de sus compuestos.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 3: ENLACE QUÍMICO

Llegamos en esta unidad al punto culminante del estudio de la estructura de la materia: el estudio del enlace químico. Tras reflexionar sobre el hecho de que la mayoría de los elementos químicos se presentan en la naturaleza de forma tal que sus átomos están unidos a otros átomos, centraremos nuestro análisis en encontrar la razón o razones que determinan por qué sucede así. La constatación de que los gases nobles son los únicos elementos químicos cuyos átomos se presentan de forma aislada en la mayoría de las ocasiones, será un buen punto de partida para dar con la respuesta.

Serán dos las cuestiones fundamentales que trataremos de resolver en esta unidad. La primera consiste en determinar el tipo de enlace que se va a dar entre dos átomos y la segunda, qué propiedades tendrá la sustancia que resulte de la unión de determinados átomos. Para la primera cuestión, utilizaremos los conocimientos alcanzados en la unidad anterior y la metodología allí seguida, y la segunda será una consecuencia inmediata del tipo de enlace que resulte en cada caso. Es muy importante hacer ver a los alumnos el interés de conocer las propiedades de una materia determinada con vistas a su utilización o no para ciertas aplicaciones.

Objetivos

- Conocer lo que representa el enlace químico y encontrar una justificación científica para el mismo.
- Analizar los distintos tipos de enlace, en función de las características de los átomos que se enlazan.
- Estudiar el enlace iónico desde el punto de vista energético y estructural.
- Estudiar el enlace covalente y su reflejo en la estructura de las sustancias que resultan.
- Estudiar el enlace metálico y relacionarlo con unas propiedades muy particulares de la materia.
- Comprender los fenómenos de superconductividad y semiconductividad.
- Justificar la existencia de enlaces intermoleculares y explicar en base a ellos los distintos estados de agregación de las sustancias covalentes.
- Utilizar los enlaces intermoleculares para justificar la posibilidad de que unas sustancias se disuelvan en otras.

- Predecir las propiedades físicas de los materiales que resulten de cada tipo de enlace.
- Tener una idea cuantitativa (de orden de magnitud) de la energía que comportan los distintos tipos de enlace.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Concepto de enlace químico Energía y distancia de enlace. Electronegatividad y tipo de enlace. Teoría de Lewis. Representación.	Conocer el concepto de enlace químico y valorar las posibilidades de formación.	Justifica el tipo de enlace que se da entre dos átomos analizando sus propiedades. Obtiene la fórmula química de un compuesto a partir de su representación de Lewis.	A: 1, 2 AT: 1-6, 50, 51, 54	CMCCT
Enlace iónico Teoría de Lewis aplicada al enlace iónico. Estudio energético del enlace iónico. Ciclos de Born-Haber. Estructura de los cristales iónicos. Cálculo de la energía de red. Factores que afectan a la fortaleza del enlace iónico. Propiedades de los compuestos iónicos.	8. Utilizar el modelo de enlace iónico para explicar la formación de cristales y deducir sus propiedades.	B2-8.1. Justifica la estabilidad de los compuestos iónicos empleando la regla del octeto. B2-8.2. Analiza la estructura de la red cristalina a partir de parámetros iónicos.	A: 3, 6, 7 ER: 4 AT: 17, 45-50, 53, 55	CCL CMCCT CAA
	9. Construir ciclos energéticos del tipo Born-Haber para calcular la energía de red, analizando de forma cualitativa la variación de energía de red en diferentes compuestos.	B2-9.1. Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos. B2-9.2. Compara la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores de los que depende la energía reticular. Analiza las propiedades de los compuestos iónicos en relación con su energía de red.	A: 4, 5, 8, 9 E: 1 ER: 1 AT: 12-16, 40, 42	CCL CMCCT CAA

Enlace covalente Teoría de Lewis aplicada al enlace covalente. Teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia o TRPECV. Polaridad molecular. Teoría de enlace de valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Sólidos covalentes. Propiedades de las sustancias covalentes	10. Describir las características básicas del enlace covalente empleando diagramas de Lewis y utilizar la TEV para su descripción más compleja.	B2-10.1. Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría. B2-10.2. Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.	A: 10-20 E: 2, 3 ER: 2 AT: 7 – 11, 18-20, 22-24, 42, 43, 53	CMCCT CAA
	11. Emplear la teoría de la hibridación para explicar el enlace covalente y la geometría de distintas moléculas.	B2-11.1. Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.	A: 23, 24 E: 4 ER: 3 AT: 21, 25- 31, 33, 53	CMCCT CAA
Enlace metálico Modelo del mar de electrones. Teoría de bandas. Propiedades de los metales.	12. Conocer las propiedades de los metales empleando las diferentes teorías estudiadas para la formación del enlace metálico.	B2-12.1. Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras. Explica las propiedades físicas de los metales en relación con el tipo de enlace.	ER: 4 AT: 40, 43-49	CCL CMCCT CAA
	13. Explicar la posible conductividad eléctrica de un metal empleando la teoría de bandas.	B2-13.1. Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas. B2-13.2. Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.	AT: 41	CCL CMCCT

Fuerzas intermoleculares Dipolo-dipolo. Enlace de hidrógeno Ion-dipolo. Dipolo-dipolo inducido. Ion-dipolo inducido. Dipolo instantáneo-dipolo inducido.	14. Reconocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos en casos concretos.	B2-14.1. Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.	A: 25 ER: 4, 5 AT: 26, 27, 34-39, 44-50, 56	CCL CMCCT CAA
Cuadro sinóptico del enlace químico	15. Diferenciar las fuerzas intramoleculares de las intermoleculares en compuestos iónicos o covalentes.	B2-15.1. Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.	ER: 4, 5 AT: 38 , 39, 44 – 50	CCL CMCCT CA
Algunas sustancias de interés El hidrógeno y sus compuestos. Compuestos del oxígeno.	Justificar las propiedades de los compuestos del H y el O.	Utiliza los conocimientos adquiridos para analizar los enlaces inter e intramoleculares en los compuestos más representativos del H y el O.	A: 26-28 , 32, 52, 56	CCL CMCCT CAA

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de dieciséis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación ***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Justifica el tipo de enlace que se da entre dos átomos analizando sus propiedades. Obtiene la fórmula química de un compuesto a partir de su representación de Lewis.	A: 1, 2 AT: 1-6, 50, 51, 54	No comete fallos al identificar el tipo de enlace con la electronegatividad de los átomos. Realiza correctamente la estructura de Lewis de los compuestos, e iones.	Relaciona el tipo de enlace con la electronegatividad de los átomos. Comete fallos al hacer la representación de Lewis de sustancias que comprendan enlaces dativos o estructuras resonantes.	Puede hacer la representación de Lewis de un compuesto sencillo. No relaciona el tipo de enlace con la electronegatividad de los átomos.	No relaciona el enlace de un compuesto con la electronegatividad de los átomos. No es capaz de hacer la representación de Lewis de un compuesto.	
B2-8.1. Justifica la estabilidad de los compuestos iónicos empleando la regla del octeto. B2-8.2. Analiza la estructura de la red cristalina a partir de parámetros iónicos.	A: 3, 6, 7 ER: 4 AT: 17, 45-50, 53, 55	Relaciona correctamente la estructura cristalina de un compuesto con las características de sus iones.	No advierte diferencias en el tamaño de los iones para justificar la red cristalina de compuestos iónicos relacionados.	No tiene en cuenta el índice de coordinación de cada ion al analizar la red cristalina de un compuesto iónico.	Comete fallos al relacionar la fórmula de un compuesto iónico con la estructura de Lewis de sus iones.	

B2-9.1 Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos. B2-9.2. Compara la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores de los que depende la energía reticular. Analiza las propiedades de los compuestos iónicos en relación con su energía de red.	A: 4, 5, 8, 9 E: 1 ER: 1 AT: 12-16, 40, 42	Resuelve el ciclo de Born–Haber sin ninguna duda, e interpreta correctamente el valor y el signo de las energía comprendidas en cada proceso elemental. Conoce los factores de los que depende la energía de red de un compuesto iónico y los utiliza para asignar valores de propiedades a un conjunto de compuestos iónicos.	Resuelve con seguridad el ciclo de Born-Haber para un compuesto iónico, pero no relaciona correctamente las propiedades del mismo con su energía de red.	Plantea el ciclo de Born-Haber teniendo en cuenta todos los procesos cuya energía debe valorar, pero comete fallos en la estequiometría de algunos.	No es capaz de plantear el ciclo de Born-Haber para el estudio energético de un compuesto iónico.	
B2-10.1. Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría. B2-10.2. Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.	A: 10 – 20 E: 2, 3 ER: 2 AT: 7-11, 18-20, 22-24, 42, 43, 53	Obtiene sin ninguna duda la estructura de una molécula utilizando la TRPECV e interpreta correctamente la polaridad de la molécula.	Confunde la geometría de una molécula con la de los pares electrónicos en torno al átomo central.	No relaciona la polaridad de una molécula con la geometría de la misma. Confunde polaridad de la molécula con polaridad de enlace.	No conoce la TEV o laTRPECV y no es capaz de analizar la geometría de una molécula sencilla.	
B2-11.1. Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.	A: 23, 24 E: 4 ER: 3 AT: 21, 25-31, 33, 53	Es capaz de determinar la geometría de moléculas orgánicas en las que los átomos de C forman diversos tipos de enlace. Analiza también los orbitales híbridos que pueden formar átomos de O o N presentes.	Puede determinar la estructura de una molécula en la que un átomo central forma orbitales híbridos, pero no es capaz de hacerlo si hay más de un átomo que forme híbridos.	No relaciona adecuadamente los orbitales híbridos que forma un átomo con la geometría de la molécula que resulta.	No conoce la existencia de orbitales híbridos.	

B2-11.1 Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras. Explica las propiedades físicas de los metales en relación con el tipo de enlace.	ER: 4 AT: 40, 43-49	Relaciona sin ninguna duda las propiedades de los metales con el tipo de enlace entre los átomos. Tiene en cuenta que existen metales semi y superconductores.	Explica las propiedades de los metales solo en relación con el modelo del mar de electrones.	Conoce las propiedades físicas de los metales pero comete fallos al relacionarlos con las características del enlace entre los átomos.	No es capaz de explicar las propiedades físicas de los metales.	
B2-13.1. Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas. B2-13.2. Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.	AT: 41	Conoce la teoría de bandas y la utiliza para explicar las diferencias entre la conductividad eléctrica de diferentes materiales según las circunstancias en que se encuentren.	Distingue los metales de los semiconductores, pero solo puede explicar su comportamiento por su localización en la table periódica. Desconoce la teoría de bandas.	Distingue los metals de los semiconductores, pero no puede explicar su comportamiento.	No es capaz de identificar materiales con comportamiento semiconductor.	
B2-14.1. Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.	A: 25 ER: 4, 5 AT: 26, 27, 34-39, 44-50, 56	Identifica perfectamente las el estado físico en que se encuentra una sustancia y sus propiedades de disolución analizando los enlaces intermoleculares entre todas las sustancias presentes.	Puede determinar las fuerzas intermoleculares que se dan entre las moléculas de una sustancia, pero no es capaz de analizar las fuerzas que se pueden establecer en una mezcla de sustancias.	Comete fallos en la asignación de las fuerzas intermoleculares que se pueden dar en determinados compuestos iónicos.	No conoce la existencia de enlaces intermoleculares.	

B2-15.1. Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.	ER: 4, 5 AT: 38 , 39, 44-50	Conoce el rango de la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares y a las intramoleculares y lo aplica, sin error, para valorar las propiedades de las sustancias.	Distingue los fenómenos que dependen de enlaces intermoleculares de los que dependen de enlaces intramoleculares , pero comete errores en la asignación cuantitativa.	Solo es capaz de distinguir entre fenómenos que comprenden enlaces intramoleculares . No valora los enlaces intermoleculares .	No es capaz de relacionar un fenómeno con el tipo de enlace químico que está implicado en él.	
Utiliza los conocimientos adquiridos para analizar los enlaces inter e intramoleculares en los compuestos más representativos del H y el O.	A: 26-28 , 32, 52, 56	Identifica perfectamente los enlaces que se dan entre los átomos y las moléculas de los compuestos más communes de H y O. Especialmente, identifica los enlaces de H y sus consecuencias en el comportamiento de las sustancias.	Conoce los enlaces inter e intramoleculares en los compuestos más communes de H y O pero no es capaz de analizar qué sucede en la mezcla de compuestos.	Conoce los enlaces entre átomos que se dan en los compuestos más comunes de H y O, pero no identifica los enlaces intermoleculares .	No es capaz de identificar los enlaces que se dan en los compuestos de H o de O más comunes.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 4: LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

En esta Unidad abordaremos el estudio que nos permita conocer la velocidad a la que va a transcurrir una determinada reacción química y cómo se puede actuar para modificarla.

Será importante poner ejemplos que muestren a los alumnos procesos muy favorables desde el punto de vista termodinámico (de gran espontaneidad), pero que transcurren a una velocidad tan lenta que, prácticamente, podemos considerar que no tienen lugar; un ejemplo paradigmático es la combustión de una hoja de papel.

Siguiendo con nuestra metodología, que pretende enseñar para actuar, analizaremos el mecanismo mediante el cual se producen las reacciones químicas y valoraremos las estrategias que se pueden plantear para modificar la velocidad del proceso. No hay que olvidarse de que en ocasiones nos interesará acelerar procesos y, en otras, retardarlos, de ahí que practiquemos con ejemplos en ambos sentidos

Objetivos

- Conocer el significado de la velocidad de una reacción y proponer procedimientos para medirla.
- Identificar las ecuaciones de velocidad de las reacciones de orden cero, uno y dos y sus representaciones gráficas de la concentración de los reactivos frente al tiempo.
- Comprender el significado del mecanismo de una reacción.
- Conocer las teorías que explican cómo transcurren las reacciones químicas, es decir, la evolución de la energía del sistema a medida que se produce la reacción
- Entender los factores que influyen en la velocidad de una reacción y aprender a modificarlos en el sentido que permitan acelerar o retardar los procesos.
- Valorar la importancia de los catalizadores como modificadores de la velocidad de una reacción.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Velocidad de las reacciones químicas Concepto de velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Ley de velocidades.	1. Definir velocidad de una reacción.	B3-1.1. Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.	A: 1, 3-6 E: 1, 2 ER: 1, 2, 6 AT: 1-3, 9-15, 23, 24	CMCCT CD CAA
Mecanismo de reacción Velocidad de reacción en varias etapas.	3. Conocer que la velocidad de una reacción química depende de la etapa limitante según su mecanismo de reacción establecido.	B3-3.1. Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.	A: 7-9 ER: 3 AT: 4, 17, 18	CMCCT CAA
Teorías acerca de las reacciones químicas Teoría de las colisiones. Teoría del complejo activado. Estado de transición e intermedio de reacción. Energía de activación. Diagramas de entalpía.	1. Explicar una reacción química aplicando la teoría de las colisiones y del estado de transición, utilizando el concepto de energía de activación.	Representa sobre un diagrama energético, los distintos conceptos relacionados con las teorías de las reacciones químicas.	A: 10-14 E: 3 ER: 4 AT: 5-8, 16, 21, 22	CCL CMCCT CAA

Factores que influyen en la velocidad de una reacción Efecto de la temperatura. Efecto de la concentración y de la presión. Efecto de la naturaleza de los reactivos y de la superficie de contacto.	2. Justificar cómo la naturaleza y concentración de los reactivos y la temperatura modifican la velocidad de reacción.	B3-2.1. Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción. Determina de forma cuantitativa la influencia de la temperatura en la velocidad de una reacción.	A: 15-18 E: 4 ER: 5, 6 AT: 19, 20, 26	CCL CMCCT CAA CSIEE
Los catalizadores. Catálisis Catálisis homogénea. Catálisis heterogénea. Catálisis enzimática. Biocatalizadores. Algunas reacciones catalíticas de importancia industrial y medioambiental.	2. Justificar el papel de los catalizadores en la velocidad de una reacción.	B3-2.2. Explica el funcionamiento de los catalizadores relacionándolo con procesos industriales y la catálisis enzimática analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud.	A: 19-21 AT: 24, 26	CCL CMCCT CAA

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B3-1.1. Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.	A: 1, 3-6 E: 1, 2 ER: 1, 2, 6 AT: 1-3, 9-15, 23, 24	Es capaz de obtener la ecuación de velocidad de una reacción analizando su velocidad con distintos valores de la concentración de las sustancias participantes.	Comete algunos errores al deducir el orden de reacción de alguna sustancia analizando la velocidad para diferentes concentraciones de la misma. Deduce el orden de reacción correcto para alguna de las sustancias presentes.	Interpreta la ecuación de velocidad de un proceso evaluando la influencia en la misma de la concentración de una sustancia. No es capaz de relacionar el orden de reacción de una sustancia analizando la velocidad para diferentes concentraciones de la misma.	No es capaz de interpretar la ecuación de velocidad de una reacción. Comete errores al hacer cálculos o no utiliza las unidades adecuadas.	
B3-3.1. Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.	A: 7-9 ER: 3 AT: 4, 17, 18	Identifica los pasos en el mecanismo de una reacción y deduce la ecuación de velocidad de la misma a partir de la ecuación química de la etapa lenta.	Conoce el mecanismo de una reacción e interpreta el significado del paso lento, pero no es capaz de relacionarlo con la ecuación de velocidad de la reacción.	Sabe que la mayoría de las reacciones químicas tienen un mecanismo en varias etapas, pero desconoce que la velocidad de una es diferente de otras y su significado.	Desconoce que exista un mecanismo para una reacción.	

Representa sobre un diagrama energético, los distintos conceptos relacionados con las teorías de las reacciones químicas.	A: 10-14 E: 3 ER: 4 AT: 5-8, 16, 21, 22	Interpreta correctamente el significado de los valores que se muestran en un diagrama energético, tanto para la reacción escrita como para su inversa.	Asigna de forma adecuada las etiquetas a las distintas fases de un diagrama energético para cualquiera de las teorías.	Comete algún fallo en la asignación de las etiquetas a las distintas fases de un diagrama energético. No distingue entre las dos teorías de las reacciones.	No conoce los conceptos clave de las teorías que explican cómo transcurre una reacción química (como choque eficaz, complejo activado, etc.).	
B3-2.1. Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción. Determina de forma cuantitativa la influencia de la temperatura en la velocidad de una reacción.	A: 15-18 E: 4 ER: 5, 6 AT: 19, 20, 26	Utiliza adecuadamente la ecuación de Arrhenius para obtener el valor de la constante de velocidad de una reacción a una temperatura. Evalúa con acierto los factores que influyen en la velocidad de un proceso.	Determina de forma segura de qué modo se puede modificar la velocidad de un proceso concreto. No es capaz de calcular la constante de velocidad de un proceso a una determinada temperatura.	Conoce los factores que influyen en una reacción pero no es capaz de aplicarlos de manera eficaz para lograr que una reacción modifique su velocidad.	No conoce los factores que influyen en la velocidad de una reacción.	
B3-2.2 Explica el funcionamiento de los catalizadores relacionándolo con procesos industriales y la catálisis enzimática analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud.	A: 19-21 AT: 24, 26	Conoce con precisión el mecanismo de acción de un catalizador y lo relaciona con la energía de activación de un proceso.	Sabe que un catalizador rebaja la energía de activación de un proceso pero desconoce su mecanismo de acción.	Tiene una idea global de lo que representa un catalizador pero desconoce su mecanismo de acción.	No sabe qué es un catalizador ni cuál es su papel en una reacción química.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 5: EQUILIBRIO QUÍMICO

Todos los sistemas que experimentan una transformación química acaban alcanzando un estado de equilibrio, es decir, un estado en el que su composición no cambia con el tiempo.

Como en la Unidad anterior, enfocamos el estudio del equilibrio químico no solo desde un punto de vista descriptivo, sino más bien desde la posibilidad de intervenir para lograr que su composición sea la más favorable para nuestros intereses. En consecuencia, ejemplificaremos el Principio de Le Châtelier con múltiples casos reales.

Aunque el estudio se inicia con los equilibrios homogéneos, nuestro objetivo también alcanzará los heterogéneos y, de forma especial, los equilibrios de precipitación.

Objetivos

- Reconocer un sistema en estado de equilibrio.
- Identificar distintos equilibrios (homogéneos, heterogéneos o en diversas etapas).
- Representar la constante de equilibrio en función de concentraciones y de presiones parciales para cualquiera de los equilibrios antes señalados. Establecer la relación entre ellas.
- Realizar cálculos estequiométricos que alcancen a un sistema en equilibrio.
- Predecir la evolución de un sistema en equilibrio que experimenta una alteración.
- Analizar las condiciones más adecuadas para lograr que un proceso industrial sea más rentable.
- Conocer los equilibrios de solubilidad y sus aplicaciones analíticas.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
El estado de equilibrio Características del equilibrio químico	Reconocer el equilibrio químico como algo dinámico.	Interpreta experiencias de laboratorio que muestran procesos moleculares en el estado de equilibrio.	AT: 30	CMCCT
La constante de equilibrio Relación entre Kc y Kp. Relación entre la constante de equilibrio y la definición del proceso. Evolución hacia el equilibrio. Equilibrios homogéneos y heterogéneos. Equilibrios en varias etapas	5. Expresar matemáticamente la constante de equilibrio de un proceso, en el que intervienen gases, en función de la concentración y de las presiones parciales.	B3-5.1. Halla el valor de las constantes de equilibrio, Kc y Kp, para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración. B3-5.2. Calcula las concentraciones o presiones parciales de las sustancias presentes en un equilibrio químico empleando la ley de acción de masas y cómo evoluciona al variar la cantidad de producto o reactivo.	A: 1, 2, 6, 8-10 E: 3 AT: 1, 2, 12, 31	CMCCT CAA
	Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema.	Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.	A: 7, 8 E: 2 AT: 2	CMCCT CAA
Estudio cuantitativo del equilibrio	6. Relacionar Kc y Kp en equilibrios con gases, interpretando su significado.	B3-6.1. Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio Kc y Kp.	A: 3-5 , 14 E: 1 AT: 3 , 4	CMCCT CAA

	7. Resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.	Partiendo de unas condiciones iniciales, calcula la composición de un sistema en el equilibrio (en función de presiones o concentraciones), o viceversa. Tanto para sistemas homogéneos como heterogéneos.	A: 11-13, 15 E: 4-6 ER: 1, 2 AT: 5-11, 13-15	CMCCT CAA
Alteraciones del estado de equilibrio. Principio de Le Châtelier Cambio en la concentración de las sustancias. Cambio en la presión o en el volumen. Cambio en la temperatura. Enunciado del principio de Le Châtelier. Factores cinéticos y termodinámicos en el control de las reacciones químicas.	8. Aplicar el principio de Le Châtelier a distintos tipos de reacciones teniendo en cuenta el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes prediciendo la evolución del sistema.	B3-4.2. Comprueba e interpreta experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos. B3-8.1. Aplica el principio de Le Châtelier para predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración que lo definen, utilizando como ejemplo la obtención industrial del amoníaco.	A: 16 E: 7 ER: 3 AT: 16, 17, 20-23, 32	CL CMCCT CAA CSIEE
	9. Valorar la importancia que tiene el principio Le Châtelier en diversos procesos industriales.	B3-9.1. Analiza los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en la evolución de los equilibrios para optimizar la obtención de compuestos de interés industrial, como por ejemplo el amoníaco.	A: 17 AT: 18, 19	CL CMCCT CAA CSIEE

Equilibrio de solubilidad Producto de solubilidad. Relación entre solubilidad y producto de solubilidad. Solubilidad en presencia de un ion común. Desplazamientos del equilibrio de solubilidad.	Resolver problemas de equilibrios de disolución-precipitación.	Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido- líquido.	A: 18-24 E: 8 ER: 5 AT: 24 , 25	CL CMCCT CAA
	10. Explicar cómo varía la solubilidad de una sal por el efecto de un ion común.	B3-10.1. Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.	A: 25, 26 E: 9 ER: 4 AT: 26, 27, 33	CL CMCCT CAA
Reacciones de precipitación Aplicación analítica de las reacciones de precipitación. Análisis de cloruros. Precipitación fraccionada.	Resolver problemas de equilibrios de disolución-precipitación.	Utiliza el producto de solubilidad de equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas.	A: 27-33 E: 10, 11 ER: 6 AT: 28 – 29	CMCCT CAA

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de dieciséis sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Interpreta experiencias de laboratorio que muestran procesos moleculares en el estado de equilibrio.	AT: 30	Reconoce el equilibrio como un estado reversible y dinámico y es capaz de interpretar experiencias que lo justifiquen.	Reconoce el estado de equilibrio como dinámico, pero no comprende que se puede llegar desde diferentes situaciones iniciales.	Sabe que en un proceso químico se alcanza un estado de equilibrio, pero no lo reconoce como un estado dinámico.	Considera que en una reacción química todos los reactivos evoluciona n hasta formar productos.	
B3-5.1. Halla el valor de las constantes de equilibrio, Kc y Kp, para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración. B3-5.2. Calcula las concentraciones o presiones parciales de las sustancias presentes en un equilibrio químico empleando la ley de acción de masas y cómo evoluciona al variar la cantidad de producto o reactivo.	A: 1, 2, 6, 8-10 E: 3 AT: 1, 2, 12, 31	Partiendo de la composición de un sistema en unas condiciones iniciales y Kc o Kp del proceso, es capaz de determinar la composición en el equilibrio, con independencia de trabajar con moles, concentraciones o presiones.	Solo es capaz de estudiar un equilibrio partiendo de las concentraciones iniciales de los reactivos y la Kc.	Comete errores en la relación entre Kc y Kp. No relaciona la constante con los coeficientes estequiométricos que definen el proceso concreto.	Comete errores en el establecimiento de la constante de equilibrio de un proceso heterogéneo.	
Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.	A: 7, 8 E: 2 AT: 2	Calcula el cociente de reacción de un sistema y utiliza el resultado para predecir su evolución.	Puede calcular el cociente de reacción para un sistema pero es incapaz de utilizar su valor para predecir su evolución.	Confunde el cociente de reacción con la constante de equilibrio del proceso.	No conoce el concepto de cociente de reacción.	

B3-6.1. Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio Kc y Kp.	A: 3-5, 14 E: 1 AT: 3, 4	Utiliza correctamente el concepto grado de disociación en los cálculos de la composición en el equilibrio de un sistema o su Kc o Kp.	Comprende el concepto de grado de disociación pero, al aplicarlo, no tiene en cuenta el coeficiente estequiométrico de las sustancias que participan.	Conoce el concepto grado de disociación pero comete errores al realizar cálculo matemáticos con este coeficiente.	No comprende el concepto grado de disociación .	
Partiendo de unas condiciones iniciales, calcula la composición de un sistema en el equilibrio (en función de presiones o concentraciones), o viceversa. Tanto para sistemas homogéneos como heterogéneos.	A: 11-13, 15 E: 4-6 ER: 1, 2 AT: 5-11, 13-15	Es capaz de relacionar y calcular la composición de un sistema en el equilibrio y en cualquier otro estado, tanto para sistemas homogéneos como heterogéneos.	Realiza correctamente el estudio de sistemas que evolucionan hacia un equilibrio, pero solo si el sistema es homogéneo.	Solo es capaz de analizar la composición de un sistema en equilibrio partiendo de una situación inicial, pero no al revés.	No es capaz de plantear el estudio que permita conocer la composición de un sistema en el equilibrio a partir de unas condiciones iniciales o viceversa.	
B3-4.2. Comprueba e interpreta experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos. B3-8.1. Aplica el principio de Le Châtelier para predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración que lo definen, utilizando como ejemplo la obtención industrial del amoníaco.	A: 16 E: 7 ER: 3 AT: 16, 17, 20-23, 32	Aplica correctamente el Principio de Le Châtelier para lograr objetivos concretos de aumentar o reducir la proporción de una sustancia en un proceso industrial.	Utiliza el Principio de Le Châtelier para saber si un cambio en un sistema en equilibrio lo lleva a la formación de productos o reactivos, pero no es capaz de aplicarlo a una finalidad concreta como puede ser aumentar o eliminar la proporción de una sustancia.	Conoce teóricamente el Principio de Le Châtelier, pero no es capaz de aplicarlo a las situaciones propuestas.	No es capaz de predecir cómo evoluciona un sistema en equilibrio cuando se provoca algún cambio en él.	

B3-9.1. Analiza los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en la evolución de los equilibrios para optimizar la obtención de compuestos de interés industrial, como por ejemplo el amoníaco.	A: 17 AT: 18, 19	Distingue perfectamente los factores que aumentan la proporción de una sustancia en un equilibrio de aquellos que consiguen que el mismo equilibrio se alcance más rápidamente.	Sabe que se puede actuar en un proceso modificando aspectos cinéticos y termodinámicos, pero comete errores en su identificación.	Solo es capaz de analizar factores cinéticos en un proceso o factores termodinámicos cuando se le identifican como tales.	No comprende la importancia de la cinética en un proceso químico.	
Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido- líquido.	A: 18-24 E: 8 ER: 5 AT: 24 , 25	Relaciona correctamente la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido- líquido.	Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido- líquido, cometiendo algún error.	Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido- líquido, cometiendo muchos errores.	No es capaz de relacionar la solubilidad y el producto de solubilidad .	
B3-10.1 Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.	A: 25, 26 E: 9 ER: 4 AT: 26, 27, 33	Calcula correctamente la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.	Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común cometiendo algún error.	Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común cometiendo muchos errores.	No es capaz de calcular la solubilidad de una sal.	

Utiliza el producto de solubilidad de equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas.	A: 27-33 E: 10, 11 ER: 6 AT: 28 – 29	Utiliza el producto de solubilidad de equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas.	Utiliza el producto de solubilidad de equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas cometiendo algún error.	Utiliza el producto de solubilidad de equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas cometiendo muchos errores.	No es capaz de utilizar el producto de solubilidad de equilibrios heterogéneos sólido-líquido.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 6: REACCIONES ÁCIDO-BASE

En esta Unidad estudiaremos las reacciones ácido–base, también denominadas reacciones de transferencia de protones.

Será muy importante incidir en la definición de ácidos y bases desde el punto de vista de Brönsted y Lowry y analizar desde la misma perspectiva tanto los procesos de disociación de los ácidos y bases clásicos como lo que tradicionalmente se conoce como reacciones de hidrólisis y el problema de las disoluciones reguladoras.

Los problemas numéricos analizados, se verán como un caso particular de los problemas de equilibrio, tratados en la Unidad anterior. Una reflexión acerca del orden de magnitud de las constantes de equilibrio nos permitirá hacer simplificaciones interesantes en los cálculos; es importante hacer ver a los alumnos que el error que se comete con ellas es menor que el que se produce en las manipulaciones experimentales.

Finalmente, hemos de tener en cuenta que lo que se estudia en esta Unidad tiene grandes implicaciones en la vida cotidiana de las personas; desde productos de limpieza o aseo personal, hasta compuestos de uso clínico serán utilizados como ejemplo tantas veces como sea posible.

Objetivos

- Conocer las teorías de ácido-base, especialmente las de Arrhenius y Brönsted y Lowry.
- Manejar el concepto de ácido-base conjugado.
- Identificar el agua como una sustancia ácida y básica.
- Conocer y utilizar con soltura el concepto de pH, pOH y pK.
- Evaluar cualitativamente y cuantitativamente la fortaleza de ácidos y bases.
- Analizar cualitativamente y cuantitativamente el comportamiento ácido-base de las sales.
- Estudiar el efecto de una sustancia que aporte un ion común en el comportamiento de un ácido o una base débil.
- Conocer el funcionamiento de las disoluciones reguladoras del pH.
- Ser capaz de valorar, sobre el papel y en el laboratorio, la concentración de una disolución de ácido o de base.

- Reconocer la presencia y comportamiento de los ácidos y bases más frecuentes en la industria y en el entorno cotidiano.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Las primeras ideas sobre ácidos y bases	Conocer el comportamiento fenomenológico de ácidos y bases.	Identifica una sustancia como ácido o base por su comportamiento fenomenológico.	A:1	CCEC CMCCT
La Teoría de Arrhenius	Aplicar la teoría de Arrhenius para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases.	Identifica el comportamiento ácido o básico de una sustancia relacionándolo con la liberación de H+ o iones OH− al disolverlos en agua.	A: 2 AT: 1, 3	CMCCT CAA
La teoría de Brönsted y Lowry Ácidos y bases conjugados. Anfóteros. Reacciones en medios no acuosos. Teoría de Arrhenius frente a la de Brönsted y Lowry.	11 Aplicar la teoría de Brönsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases.	B3-11.1. Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brönsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados. Compara el comportamiento ácido o básico de una sustancia desde el punto de vista de las dos teorías.	A: 3 AT: 1-5	CL CMCCT CAA
Ionización del agua El concepto de pH.	Analizar el agua como ácido y como base. Conocer el concepto pH.	Maneja la Kw del agua. Calcula el pH de una disolución conociendo su [H+] o de [OH−].	A: 4-10 AT: 8, 45	CMCCT CAA
Fuerza relativa de ácidos y bases Fuerza de los ácidos y las bases conjugados. Ácidos y bases relativos. Ácidos polipróticos.	Utilizar la constante de equilibrio de disociación de un ácido o una base.	Analiza las posibilidades de un proceso ácido-base a partir de las Ka o Kb de las sustancias presentes.	A: 11 , 12 AT: 5, 6, 47	CL CMCCT CAA

Cálculo del pH de una disolución De un ácido fuerte. De un ácido débil. De una base fuerte. De una base débil.	12. Determinar el valor del pH de distintos tipos de ácidos y bases.	B3-12.1. Identifica el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor de pH de las mismas.	A: 13-17 AT: 9-20, 48	CMCCT CAA
Hidrólisis Sal de ácido fuerte y base fuerte. Sal de ácido débil y base fuerte. Sal de ácido fuerte y base débil. Sal de ácido débil y base débil.	14. Justificar el pH resultante en la hidrólisis de una sal.	B3-14.1. Predice el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.	A: 18-27 E: 1, 2, 3 AT: 21-27	CMCCT CAA
Efecto del ion común Acido débil + ácido fuerte. Base débil + base fuerte. Sal ácida + ácido fuerte. Sal básica + base fuerte. Efecto del pH en la solubilidad.	Estudiar el efecto sobre un equilibrio ácido-base de la adición de una especie que aporte un ion común.	Determina el pH y la concentración de las especies presentes cuando a un medio ácido o básico se añade otra especie que aporte un ion común. Analiza el efecto del pH en el equilibrio de solubilidad de un compuesto poco soluble.	A: 28-32 E: 4 ER: 1, 2 AT: 28-31	CMCCT CAA
Disoluciones reguladoras De un ácido débil más una sal de ese ácido débil. De una base débil más una sal de esa base débil.	Conocer el funcionamiento de una disolución reguladora.	Selecciona conjuntos de sustancias con las que elaborar una disolución reguladora. Establece los mecanismos por los que una disolución reguladora mantiene el pH.	A: 33.34 E: 5 ER: 3 AT: 32-35	CMCCT CAA
Indicadores y medidores del pH Medidores de pH.	Conocer el funcionamiento de los indicadores y medidores de pH.	Selecciona un indicador adecuado para una valoración.	E: 7 ER: 4 AT: 37, 44, 46	CMCCT CAA

Valoraciones ácido-base Curva de valoración.	13. Explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas así como sus aplicaciones prácticas.	B3-13.1. Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.	E: 6 ER: 5 AT: 36, 38-40, 43, 44	CMCCT CAA
	15. Utilizar los cálculos estequiométricos necesarios para llevar a cabo una reacción de neutralización o volumetría ácido-base.	B3-15.1. Determina la concentración de un ácido o base valorándola con otra de concentración conocida estableciendo el punto de equivalencia de la neutralización mediante el empleo de indicadores ácido-base.	E: 7 TE: 1-4 ER: 4 AT: 41, 42	CMCCT CAA
Ácidos y bases de especial interés De interés industrial. En la vida cotidiana. El problema de la lluvia ácida.	16. Conocer las distintas aplicaciones de los ácidos y bases en la vida cotidiana tales como productos de limpieza, cosmética, etc.	B3-16.1. Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.	A: 35, 36	CSC

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de doce sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Identifica una sustancia como ácido o base por su comportamiento fenomenológico.	A:1	No comete errores al identificar una sustancia como ácido o base sobre la base de alguna característica fenomenológica.	Conoce las características que diferencian los ácidos de las bases pero comete menos del 50% de errores en su identificación.	Sabe que hay características que diferencian los ácidos de las bases pero comete más del 50% de errores en su identificación.	No conoce ninguna característi ca fenomenol ógica que identifique ácidos o bases.	
Identifica el comportamiento ácido o básico de una sustancia relacionándolo con la liberación de H+ o iones OH− al disolverlos en agua.	A: 2 AT: 1, 3	Conoce la Teoría de Arrhenius y sus limitaciones para identificar ácidos, bases y sales.	Además de identificar los ácidos y las bases, reconoce el proceso de neutralización como consecuencia de la teoría de Arrhenius.	Identifica una sustancia como ácido o base según la teoría de Arrhenius.	Desconoce la teoría de Arrhenius de ácidos y bases.	
B3-11.1. Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brönsted-Lowry. Identifica los pares de ácido-base conjugados. Compara el comportamiento ácido o básico de una sustancia desde el punto de vista de las dos teorías.	A: 3 AT: 1-5	Es capaz de explicar todas las limitaciones de la teoría ácido- base de Arrhenius con la teoría de Brönsted-Lowry. No comete error al relacionar los pares ácido-base conjugados, incluso en sustancias anfóteras.	Comete algún error al identificar los pares ácido-base conjugados.	Identifica correctamente una sustancia aislada como ácido o como base según alguna de las teorías.	Confunde las teorías de Arrhenius y de Brönsted-Lowry.	
Maneja la Kw del agua. Calcula el pH de una disolución conociendo su [H+] o de [OH−].	A: 4-10 AT: 8, 45	Calcula sin error el pH de una disolución a partir de [H+] o de [OH−] y lo interpreta adecuadamente.	Calcula la concentración de los iones [H+] y [OH−] de una disolución pero comete errores al calcular e interpretar el pH.	Conoce la autoionización del agua pero no relaciona la Kw con esa constante de equilibrio.	No conoce el proceso de autoioniza ción del agua.	

Analiza las posibilidades de un proceso ácido-base a partir de las Ka o Kb de las sustancias presentes.	A: 11 , 12 AT: 5, 6, 47	Dada una mezcla de sustancias que se pueden comportar como ácidos o como bases, asigna correctamente el carácter de cada una a partir de las Ka o Kb correspondientes.	Comete algunos errores al analizar los procesos ácido-base que se producen en una mezcla de sustancias que se pueden comportar como ácidos o como bases.	Relaciona la fortaleza de un ácido con la de su base conjugada, pero no es capaz de comparar la formaleza relativa de dos especies no relacionadas.	No relaciona la fortaleza relativa de los ácidos o las bases con las Ka o Kb.	
B3-12.1. Identifica el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor de pH de las mismas.	A: 13-17 AT: 9-20, 48	Resuelve correctamente cualquier cuestión relacionada con la disociación de un ácido o una base, cualquiera que sea la información de la que se parta.	Al analizar el equilibrio de disociación de ácidos o bases comete algún error de cálculo, por ejemplo, porque no interpreta el grado de disociación o no realiza las simplificaciones necesarias.	Plantea el equilibrio de disociación de un ácido o una base pero solo puede calcular el pH conociendo la concentración del ácido (o la base) y la Ka (o Kb).	No es capaz de plantear el equilibrio de disociación de un ácido o una base.	
B3-14.1. Predice el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.	A: 18-27 E: 1, 2, 3 AT: 21-27	No comete errores al calcular las concentraciones de las distintas especies que sufren un proceso de hidrólisis.	Plantea los equilibrios de hidrólisis de los iones de una sal pero comete algunos errores al estudiar numéricamente el pH del medio resultante.	Comprende cualitativamente el comportamiento ácido-base de una sal, pero no es capaz de plantear ni resolver los equilibrios ácido-base.	No reconoce el comportamiento ácido-base de las sales.	

Determina el pH y la concentración de las especies presentes cuando a un medio ácido o básico se añade otra especie que aporte un ion común. Analiza el efecto del pH en el equilibrio de solubilidad de un compuesto poco soluble.	A: 28-32 E: 4 ER: 1, 2 AT: 28-31	Analiza la influencia de un ion común en un equilibrio ácido-base y calcula, sin errores, las consecuencias de esa adición en la concentración de las distintas especies presentes en el medio.	Plantea el equilibrio ácido-base de una sustancia a la que se ha añadido otra que aporta un ion común pero comete algún error en el cálculo de la concentración de los iones presentes en el medio.	Identifica el ion común que interfiere en un determinado equilibrio ácido-base pero no es capaz de plantear su importancia de forma cuantitativa.	No es capaz de comprender el efecto de un ion común en el equilibrio ácido-base de una sustancia disuelta.	
Selecciona conjuntos de sustancias con las que elaborar una disolución reguladora. Establece los mecanismos por los que una disolución reguladora mantiene el pH.	A: 33, 34 E: 5 ER: 3 AT: 32-35	Sabe cómo preparar una disolución reguladora. Conoce los mecanismos con los que regula el pH. Alcanzará un nivel superior si es capaz de hacer los cálculos que lo justifican.	Es capaz de elegir las sustancias adecuadas para elaborar una disolución reguladora, pero comete errores al analizar los mecanismos con que regula el pH.	Conoce la existencia de las disoluciones reguladoras y su utilidad, pero es incapaz de elegir las sustancias con las que se puede elaborar una.	Desconoce qué es una disolución reguladora.	
Selecciona un indicador adecuado para una valoración.	E: 7 ER: 4 AT: 37, 44, 46	Sabe elegir el indicador adecuado para una valoración (de forma razonada).	Conoce el funcionamiento de los indicadores y el papel indicador, pero no sabe elegir el indicador adecuado para una valoración.	Conoce el uso del pHmetro y el papel indicador, pero no es capaz de explicar su fundamento.	Desconoce cómo se puede medir el pH de una disolución.	
B3-13.1. Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.	E: 6 ER: 5 AT: 36, 38-40, 43, 44	Diseña sin ninguna dificultad el procedimiento para llevar a cabo una volumetría de forma experimental. Realiza los cálculos correctamente.	Diseña la experiencia de laboratorio para llevar a cabo una volumetría, pero comete algunos fallos en la elección de algún material o su manejo.	Puede hacer los cálculos resultantes de una volumetría, pero no es capaz de diseñar la experiencia de laboratorio que permita llevarla a cabo.	Desconoce lo que representa una volumetría.	

B3-15.1. Determina la concentración de un ácido o base valorándola con otra de concentración conocida estableciendo el punto de equivalencia de la neutralización mediante el empleo de indicadores ácido-base.	E: 7 TE: 1-4 ER: 4 AT: 41, 42	Representa adecuadamente los datos de una curva de valoración y la interpreta.	Realiza una volumetría pero solo es capaz de encontrar el punto de equivalencia utilizando indicadores.	Tiene alguna idea de cómo se realiza una curva de valoración pero comete fallos experimentales, por ejemplo, no sabe que debe medir el pH después de una determinada adición de ácido o de base.	Desconoce lo que representa una curva de valoración.	
B3-16.1. Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.	A: 35, 36	Sabe utilizar los efectos de los ácidos y bases en cuestiones relacionadas con la limpieza de objetos o con alguna aplicación personal.	Identifica la existencia de ácidos y bases en su entorno pero no es capaz de imaginar una aplicación práctica relacionada con ellos.	Identifica el problema de la lluvia ácida, pero desconoce cómo llega el ácido a formar parte de la lluvia.	No es capaz de identificar la existencia de ácidos o bases en su entorno próximo.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 7: REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

En esta Unidad se estudian las reacciones de oxidación-reducción haciendo incidencia en la transferencia de electrones que en ellas se produce.

Tras analizar la cuestión del ajuste de los procesos redox y la estequiometría que de ello se deriva, nos centraremos en la interrelación entre estas reacciones y la energía eléctrica: procesos redox espontáneos que dan lugar a una corriente eléctrica y por acción de una corriente eléctrica. Al propio tiempo, utilizaremos la corriente eléctrica para producir un proceso redox no espontáneo.

La importancia de estas reacciones que, por otra parte, es la primera vez que los alumnos las estudian con cierta entidad, hace que utilicemos el laboratorio para mostrarlas con todo detalle, indicando la importancia de cada uno de los elementos que interviene. Tampoco podemos dejar de comentar los procesos redox de importancia industrial, de gran repercusión tecnológica y económica.

Objetivos

- Identificar las reacciones de oxidación reducción o redox.
- Ajustar la estequiometría de las reacciones redox.
- Determinar la concentración de una disolución valorándola mediante un proceso redox.
- Relacionar procesos redox espontáneos con los generadores de corriente continua.
- Utilizar tablas de potenciales de reducción estándar para evaluar la espontaneidad de procesos redox.
- Diseñar una celda galvánica y describir sus elementos.
- Analizar cualitativamente y cuantitativamente procesos electrolíticos.
- Estudiar procesos de oxidación-reducción de importancia económica y tecnológica.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Conceptos de oxidación y reducción El número de oxidación. Procesos sin el oxígeno. Oxidantes y reductores.	17. Determinar el número de oxidación de un elemento químico identificando si se oxida o reduce en una reacción química.	B3-17.1. Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.	A: 1-5 E: 1 AT: 1-5	CMCCT
Ajuste de las ecuaciones redox Determinación del número de oxidación. Ajuste en medio ácido.	18. Ajustar reacciones de oxidación- reducción utilizando el método del ion-electrón y hacer los cálculos estequiométricos correspondientes.	B3-18.1. Identifica reacciones de oxidación- reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.	A: 6-7 ER: 1, 2 AT: 7-10, 13	CMCC TCAA
Valoraciones redox	20. Realizar cálculos estequiométricos necesarios para aplicar a las volumetrías redox.	B3-20.1. Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.	A: 8-9 E: 2, 3 ER: 3 AT: 10-12	CMCC TCAA
La energía eléctrica y los procesos químicos	Comprender la relación entre la espontaneidad de un proceso redox y la producción de electricidad.	B3-19.1 Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.	AT: 22 , 23, 43	CMCC TCAA
Celdas electroquímicas Notación estándar de las pilas. Tipos de electrodos. Potenciales estándar de electrodo.	19. Comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, utilizándolo para predecir la espontaneidad de un proceso entre dos pares redox.	B3-19.2. Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.	A: 10-12 E: 4 TE: 1, 2 ER: 5 AT: 14-21, 42-44	CMCC TCAA

		B3-19.3. Analiza un proceso de oxidación- reducción con la generación de corriente eléctrica representando una celda galvánica.		
Predicción de reacciones redox espontáneas	Comprender la relación entre la espontaneidad de un proceso redox y el valor de los potenciales estándar.	Analiza los potenciales estándar de los pares redox de un proceso y evalúa su espontaneidad.	A: 13-16 ER: 4, 5 AT: 24-26	CMCC TCAA
La corrosión	22. Conocer algunas aplicaciones de los procesos redox como la prevención de la corrosión.	B3-22.2 Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.	A: 17-18 E: 5 AT: 27, 28	CMCC T CAA CSC CSIEE
Pilas y baterías Tipos de pilas y baterías.	Conocer el fundamento de la fabricación de pilas de distinto tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible).	B3-22.1. Representa los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo la semirreacciones redox, e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.	A: 19-20	CMCC T CAA CSC
Cubas electrolíticas La electrolisis. Electrolisis del agua. Electrolisis de una sal. Leyes de Faraday de la electrolisis.	9. Determinar la cantidad de sustancia depositada en los electrodos de una cuba electrolítica empleando las leyes de Faraday.	B3-21.1. Aplica las leyes de Faraday a un proceso electrolítico determinando la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo.	A: 21-25 E: 6, 7 ER: 6, 7 AT: 32-27, 41, 45	CMCC TCAA
Comparación entre una celda galvánica y una cuba electrolítica	Diferenciar el funcionamiento de una celda galvánica y una cuba electrolítica.	Identifica cada uno de los elementos de una celda galvánica y una cuba electrolítica determinando la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo.	A: 26-28 AT: 29-31	CMCC TCAA

Procesos redox de importancia industrial Metalurgia. Procesos electrolíticos de importancia industrial. Recubrimientos por electrodeposición.	22. Conocer algunas de las aplicaciones de la electrolisis como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas de distintos tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y la obtención de elementos puros.	B3-22.2. Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.	A: 29 AT: 38-40	CMCC T CAA CSC CSIEE

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de doce sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Instrumentos de evaluación***	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B3-17.1. Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.	A: 1-5 E: 1 AT: 1–5	Determina sin errores los números de oxidación de los elementos que forman las sustancias que participan en un proceso. Relaciona los pares redox conjugados.	Puede establecer los números de oxidación pero no relaciona los pares redox conjugados.	Comete errores en la determinación de los números de oxidación de un elemento en una sustancia.	Desconoce el concepto de oxidación reducción o solo lo identifica con la presencia de O.	
B3-18.1.. Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.	A: 6-7 ER: 1, 2 AT: 7-10, 13	No comete errores al realizar el ajuste de un proceso redox en medio ácido, incluidos procesos de dismutación.	Comete algún error al realizar los ajustes de masa o de carga al tratar de ajustar un proceso redox en medio ácido.	En un proceso redox no identifica con seguridad el proceso de oxidación y el de reducción.	Comete errores en la identificación de un proceso como redox.	

B3-20.1 Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.	A: 8-9 E: 2, 3 ER: 3 AT: 10-12	No comete errores ni al realizar el ajuste del proceso redox que es la base de la valoración, ni en su realización experimental ni en el cálculo con la estequiometría adecuada.	Describe el procedimiento experimental para realizar la volumetría pero no tiene en cuenta la estequiometría del proceso al hacer la valoración.	Identifica el proceso redox que se produce en la valoración pero no es capaz de diseñar el procedimiento experimental.	Desconoce lo que representa una volumetría redox.	
B3-19.1 Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.	AT: 22 , 23, 43	Es capaz de obtener la ε de un proceso redox concreto, obtener la ΔG y valorar, en consecuencia, su espontaneidad.	Conoce la relación matemática entre ΔG y ε pero no la sabe aplicar a un caso concreto.	Solo es capaz de establecer una relación cualitativa teórica entre la espontaneidad de un proceso y su fem.	Desconoce que exista relación entre la energía libre de Gibbs y la fem de un proceso redox.	
B3-19.2 Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes. B3-19.3. Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una celda galvánica.	A: 10-12 E: 4 TE: 1, 2 ER: 5 AT: 14 – 21, 42 – 44	Construye sin dudar una pila a partir de los potenciales de reducción. Describe de forma adecuada los procesos que tienen lugar en cada electrodo, los flujos de electrones y los de iones, teniendo en cuenta el puente salino.	Comete algún error al construir una pila a partir de los potenciales de reducción. Puede que se olvide del puente salino, que no especifique las disoluciones que debe haber en cada vaso, etc.	Aunque comprende el proceso redox global, no es capaz de organizarlo de manera que se pueda construir una pila.	Desconoce de qué forma se combinan los potenciales de reducción para elaborar una pila.	
Analiza los potenciales estándar de los pares redox de un proceso y evalúa su espontaneidad.	A: 13-16 ER: 4, 5 AT: 24-26	Cuando se le indica un proceso redox con lenguaje natural, es capaz de expresar la ecuación química del mismo y valorar su espontaneidad.	Evalúa correctamente la espontaneidad de una reacción redox, pero solo si le dan la ecuación química de la reacción.	Combina adecuadamente los potenciales redox para determinar cuál es el proceso espontáneo pero no utiliza adecuadamente los potenciales con relación al ajuste de cada semirreacción.	Desconoce cómo se utilizan los potenciales redox para evaluar la espontaneidad de un proceso.	

B3-22.2. Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.	A: 17-18 E: 5 AT: 27, 28	Maneja la tabla de potenciales de reducción para diseñar un proceso que sea adecuado para proteger un determinado metal mediante anodización o galvanoplastia.	Cuando se le plantea un proceso de anodización y galvanoplastia es capaz de analizarlo desde el punto de vista redox, pero no es capaz de imaginar un proceso para proteger un metal concreto.	Conoce que los procesos de anodización y galvanoplástica se utilizan para proteger metales pero no los relaciona con procesos redox.	Desconoce por completo los procesos de anodización y galvanoplástica.	
B3-22.1. Representa los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo la semirreacciones redox, e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.	A: 19-20	Conoce los procesos de oxidación y reducción que tienen lugar en las pilas convencionales y en las pilas de combustible. Los puede comparar y argumentar acerca de las ventajas e inconvenientes de unas frente a otras.	Desconoce el funcionamiento de las pilas convencionales, por tanto no puede hacer una comparación efectiva con las pilas de combustible.	Sabe lo que es una pila de combustible y sus ventajas teóricas, pero no lo relaciona con los procesos redox que tienen lugar en ellas.	No relaciona el funcionamiento de una pila con un proceso redox.	
B3-21.1. Aplica las leyes de Faraday a un proceso electrolítico determinando la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo.	A: 21-25 E: 6, 7 ER: 6, 7 AT: 32 – 27, 41, 45	Establece sin errores las relaciones estequiométricas en los procesos en que la materia interacciona con la electricidad. Conoce la relación entre las magnitudes físicas precisas para realizar cálculos relativos a un proceso electrolítico real.	Desconoce la relación entre intensidad de corriente, carga y tiempo, por lo que no puede realizar cálculos efectivos relativos a un proceso electrolítico.	Comete errores en la estequiometría de los procesos en los que la materia interacciona con la electricidad.	Desconoce las leyes de Faraday.	

Identifica cada uno de los elementos de una celda galvánica y una cuba electrolítica determinando la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo.	A: 26-28 AT: 29-31	Establece claramente las diferencias entre celda galvánica y cuba electrolítica, llegando a indicar como se puede transformar una en otra.	No es capaz de establecer los flujos de corriente ni los procesos que tienen lugar en cada electrodo de una celda galvánica o electrolítica.	Confunde la definición de los electrodos de una celda galvánica con una cuba electrolítica.	Desconoce lo que es una celda galvánica o una cuba electrolítica.	
B3-22.2 Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.	A: 29 AT: 38-40	Es capaz de describir un proceso industrial redox, tanto los que se refieren a compuestos fundidos como a los que se llevan a cabo con sustancias en disolución.	Solo es capaz de imaginar procesos industriales redox a partir de sustancias fundidas.	Conoce el hecho de que algunos metales se obtienen a partir de sus minerales mediante un proceso electrolítico, aunque no es capaz de describirlo.	Desconoce que existan procesos industriales basados en procesos redox.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas

Unidad 8: LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

Incluimos en esta Unidad aquellos conceptos que habitualmente se engloban bajo la denominación Química orgánica. La planteamos bajo dos perspectivas importantes: una, el interés que tiene como estudio de una gran conjunto de compuestos con peculiaridades específicas, y dos, su importancia como soporte de otras asignaturas, especialmente, la Biología.

Incluimos una primera parte de formulación, teniendo en cuenta las normas vigentes establecidas por la IUPAC.

Continuamos con el estudio de la isomería, tan importante en el campo de los compuestos orgánicos.

Finalmente, tratamos la reactividad de los compuestos orgánicos, desde el punto de vista de los tipos de reacciones y no analizando la reactividad de cada grupo funcional.

Este es el planteamiento establecido en el currículo y, a nuestro juicio, el más adecuado a este nivel de estudio.

Objetivos

- Reconocer los principales grupos funcionales y nombrar compuestos orgánicos sencillos.
- Formular y nombrar compuestos orgánicos con dos o más grupos funcionales.
- Identificar compuestos isómeros y establecer relaciones de isomería
- Reconocer los tipos de reacciones orgánicas más habituales.
- Analizar las posibilidades de reacción de un determinado compuesto orgánico. Advertir la posibilidad de que se forme un isómero de forma preferencial (por ejemplo, en la formación de alquenos asimétricos por eliminación de agua de un alcohol).
- Ser capaz de imaginar una reacción (o una serie de reacciones) que permitan obtener un compuesto. En el caso de adiciones a alquenos asimétricos, ser capaz de predecir el isómero más probable, regla de Markovnikov).

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Química orgánica o del carbono ¿Por qué forma tantos compuestos? Las fórmulas orgánicas. Grupo funcional y serie homóloga.	1. Reconocer los compuestos orgánicos, según la función que los caracteriza.	B4-1.1. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.	AT: 1-7, 11, 32, 33	CMCCT CAA
Formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos Hidrocarburos. Compuestos halogenados. Compuestos oxigenados. Compuestos nitrogenados. Formulación de compuestos multifuncionales.	2. Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones.	B4-2.1. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.	A: 1-7 E: 1, 2, 3 ER: 1 AT: 8-10, 11	CMCCT CAA
	6. Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.	B4-6.1. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.	AT: 32 QTS: 1-4	CMCCT CAA CSC
La cuestión de la isomería Isómeros estructurales. Estereoisomería.	3. Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada.	B4-3.1. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.	A: 8-10 E: 4 ER: 2 AT: 11-25, 31, 33	CMCCT CAA
Reacciones químicas de los compuestos orgánicos Reacciones de sustitución. Reacciones de eliminación. Reacciones de adición. Reacciones de sustitución en anillos aromáticos.	4. Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.	B4-4.1. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.	A: 11-12, 17, 19 ER: 3 AT: 26, 29-32, 34	CMCCT CAA CSC

Reacciones de oxidación-reducción. Reacciones de condensación e hidrólisis.	5. Escribir y ajustar reacciones de obtención o transformación de compuestos orgánicos en función del grupo funcional presente.	B4-5.1. Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.	A: 13-16, 18 ER: 3 AT: 27, 28, 33	CMCCT CAA CSC CSIEE

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de doce sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B4-1.1. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.	AT: 1-7 , 11, 32, 33	Analiza correctamente la hibridación que adopta cada uno de los átomos de C en un compuesto, incluidos sus grupos funcionales.	Comete algunos errores al especificar los orbitales híbridos que forman los átomos de C de una molécula. Comete errores al especificar la geometría.	Identifica correctamente los enlaces covalentes de cada C en una molécula, pero solo mediante la estructura de Lewis.	Comete errores al especificar los enlaces que forma cada uno de los átomos de C de un compuesto orgánico, incluidos los del grupo funcional.	
B4-2.1. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.	A: 1-7 E: 1, 2, 3 ER: 1 AT: 8-10, 11	Comete errores en la formulación y/o nomenclatura de menos del 10 % de los compuestos orgánicos.	Comete errores en la formulación y/o nomenclatura de hasta el 40 % de los compuestos	Comete errores en la formulación y/o nomenclatura de hasta el 60 % de los compuestos	Comete errores en la formulación y/o nomenclatura de más	

			orgánicos.	orgánicos.	del 80 % de los compuestos orgánicos.	
B4-6.1 Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.	AT: 32 QTS: 1-4	Formula correctamente compuestos sencillos de interés biológico como el fenol, glicerol, aspirina, paracetamol, etc.	Identifica los grupos funcionales presentes en la molécula de un compuesto de interés biológico, pero no es capaz de completar su fórmula.	Dada la fórmula de un compuesto orgánico, distingue la cadena carbonada de los grupos funcionales, pero comete errores en la identificación de estos.	Dada la fórmula de un compuesto orgánico de interés biológico, no distingue entre los grupos funcionales y la estructura carbonada.	
B4-3.1 Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.	A: 8-10 E: 4 ER: 2 AT: 11-25 , 31, 33	Dada una serie de compuestos, es capaz de establecer entre ellos relaciones de isomería tanto estructural como espacial.	Solo es capaz de establecer con seguridad relaciones de isomería estructural, pero no de isomería espacial.	Conoce el concepto de isomería, pero comete errores al asignar los tipos de isomería.	No comprende el concepto de isomería. Relaciona como isómeros compuestos con diferente fórmula molecular.	
B4-4.1. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.	A: 11-12, 17, 19 ER: 3 AT: 26, 29-32, 34	Establecidos los sustratos y el reactivo, identifica con seguridad el tipo de reacción y la completa.	Solo es capaz de identificar el tipo de reacciones orgánicas de las que se conocen reactivos y productos, pero no es capaz de completar reacciones de las que solo se conoce el sustrato y el tipo.	Dada una serie de reacciones orgánicas, identificar su tipo de forma razonada, al menos en el 50 % de los casos.	Dada una serie de reacciones orgánicas, no es capaz de identificarlas según su tipo.	

B4-5.1 Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.	A: 13-16, 18 ER: 3 AT: 27, 28, 33	Es capaz de completar una secuencia de ecuaciones de las que conoce solo algún elemento, como el compuesto que se va a obtener, el tipo de reacción, etc. Distingue entre la formación de isómeros aplicando las reglas de Markovnikov o de Saytzeff.	Puede imaginar más de un procedimiento para obtener un compuesto, pero solo reacciones en un paso. No distingue entre la formación de isómeros aplicando las reglas de Markovnikov o de Saytzeff.	Solo es capaz de imaginar una reacción que dé lugar a un compuesto cuando se produce en un solo paso.	No es capaz de imaginar ninguna reacción química que dé lugar a un determinado compuesto.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

Unidad 9: MACROMOLÉCULAS Y POLÍMEROS

Tratamos en esta Unidad las macromoléculas naturales y sintéticas. Por macromoléculas entendemos aquellas que están formadas por muchos átomos, y no solo los polímeros, por eso se incluyen en este estudio los lípidos no saponificables y similares.

Siguiendo las indicaciones del currículo, abordamos el estudio de los polímeros sintéticos que tanto han contribuido a la conformación de nuestro estilo de vida actual. Los avances en este campo nos traen continuamente materiales específicos con aplicaciones que incluso parecen contradecir lo esperado inicialmente para este tipo de materiales: nos referimos a los polímeros conductores o a los biodegradables.

Finalmente haremos un planteamiento general acerca de las consecuencias de las macromoléculas en determinados ámbitos socioeconómicos, como la agricultura, la medicina o el mundo de la ingeniería y las comunicaciones. No dejamos de comentar el problema del tratamiento de estos desechos y el papel social que todos desempeñamos en evitar un posible problema ambiental.

Terminamos la Unidad con un monográfico sobre la industria del polietileno, material que está presente en muchos de los objetos de nuestro uso común.

Objetivos

- Identificar las macromoléculas naturales y sintéticas.
- Reconocer la fórmula de los polímeros.
- Identificar los grupos funcionales y los enlaces presentes una macromolécula.
- Relacionar las propiedades de las macromoléculas con su estructura química.
- Valorar la importancia de los nuevos materiales poliméricos.

Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Moléculas orgánicas de importancia biológica Los hidratos de carbono. Los lípidos. Aminoácidos y proteínas. Ácidos nucleicos	7. Determinar las características más importantes de las macromoléculas.	B4-6.1. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico. B4-7.1. Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.	A: 1, 2 AT: 1-15 , 21-29	CMC T CAA CSC
Polímeros Las propiedades físicas de los polímeros y su naturaleza. Otros polímeros de interés económico.	8. Representar la fórmula de un polímero a partir de sus monómeros y viceversa.	B4-8.1. A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.	AT: 20, 30, 39-44	CMC T CAA CSC CSIE E
	9. Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.	B4-9.1. Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.	AT: 16, 32-38	CMC T CAA
	10. Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y en general en las diferentes ramas de la industria.	B4-10.1. Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.	AT: 31-34, 38, 42-44	CMC T CAA CSC CSIE E

	11. Distinguir las principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.	B4-11.1. Describe las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso según las propiedades que lo caracterizan.	QTI: 1-3 AT: 17-19, 31	CL CMC T CAA CSC CSIE E
Las sustancias orgánicas y la sociedad actual	12. Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.	B4-12.1. Reconoce las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.	CTS: 1-4 AT: 30-44	CMC T CAA CSC CSIE E

LA: Libro del alumno; **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.
CCL: Comunicación lingüística; **CMCCT**: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD**: Competencia digital; **CAA**: Aprender a aprender; **CSC**: Competencias sociales y cívicas; **CSIEE**: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC**: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B4-6.1. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico. B4-7.1 Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.	A: 1, 2 AT: 1-15 , 21-29	Identifica sin error el tipo de enlace que se da entre los monómeros de una determinada macromolécula biológica. Asocia sin error los grupos funcionales con cada tipo de ellas.	Comete menos del 20 % de errores en la identificación de los grupos funcionales presentes en una macromolécula. Reconoce las macromoléculas de origen natural.	Identifica menos del 50 % de los grupos funcionales presentes en una macromolécula. No distingue entre macromoléculas naturales y sintéticas.	No es capaz de identificar los grupos funcionales presentes en una macromolécula.	
B4-8.1. A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.	AT: 20, 30, 39-44	Identifica perfectamente los monómeros que dan lugar a un polímero (homo o heteropolímero). No comete errores al dar los grupos funcionales de los monómeros originales.	Reconoce la estructura que se repite en un polímero, aun en el caso de heteropolímeros , pero comete fallos al completar los grupos funcionales de los monómeros originales.	Identifica los monómeros que dan lugar a homopolímeros, pero falla en el caso de los heteropolímeros .	No es capaz de identificar el monómero que da lugar a un polímero.	
B4-9.1 Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.	AT: 16, 32 – 38	Dada una lista de monómeros, reconoce los que forman parte de un polímero y escribe correctamente la reacción de polimerización tanto de homopolímeros como heteropolímeros.	Dadas las fórmulas de los monómeros, reconoce y escribe correctamente la reacción que lugar al polímero (homo o heteropolímero).	Dada la fórmula de un monómero, reconoce la reacción que da lugar al homopolímero correspondiente, pero falla si es un heteropolímero.	No conoce las reacciones de polimerización.	

B4-10.1 Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida	AT: 31-34, 38, 42-44	Dada una lista de sustancias orgánicas que sean principios activos de medicamentos, cosméticos o biomateriales, identifica más del 50 % y conoce su efecto concreto.	Dada una lista de sustancias orgánicas que sean principios activos de medicamentos, cosméticos o biomateriales, identifica menos del 20 % y conoce su efecto concreto.	Es capaz de formular algún razonamiento genérico que trate de la repercusión de las sustancias orgánicas en la calidad de vida, pero sin referirse a ninguna sustancia concreta.	No reconoce ninguna sustancia concreta que sea principio activo de medicamentos, cosméticos o biomateriales.	
B4-11.1 Describe las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso según las propiedades que lo caracterizan.	QTI: 1-3 AT: 17-19, 31	Dada una lista de polímeros, es capaz de identificar el tipo al que pertenecen, sus propiedades y apunta alguna de sus utilidades prácticas.	Conoce los cinco tipos de polímeros en función de su estructura e identifica un ejemplo de cada tipo.	Conoce las propiedades físicas de polímeros y el nombre de los tipos que resultan, pero no relaciona las propiedades con la estructura de las moléculas.	Desconoce las propiedades físicas de los polímeros.	
B4-12.1. Reconoce las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.	CTS: 1-4 AT: 30-44	Dada la fórmula de uno de los compuestos orgánicos estudiados en la Unidad, es capaz de comentar su aplicabilidad en un sector y argumentar acerca de las ventajas e inconvenientes de su utilización.	En más del 50 % de los casos, reconoce la utilidad práctica de alguna de las sustancias orgánicas estudiadas en la Unidad.	En menos del 20 % de los casos, reconoce la utilidad práctica de alguna de las sustancias orgánicas estudiadas en la Unidad.	No identifica los compuestos orgánicos en general ni polímeros en particular con su utilidad práctica.	

*Los números corresponden a las actividades del LA. **A**: Actividades; **E**: Ejercicios resueltos; **TE**: Técnicas experimentales; **QTS**: Química, Tecnología y Sociedad; **ER**: Estrategias de resolución; **AT**: Actividades y tareas.

6. Distribución temporal de contenidos

Primera evaluación

Formulación inorgánica y orgánica.

Cálculos en Química.

1. Estructura atómica.
2. Sistema periódico de los elementos.
3. Enlace químico.

Segunda evaluación

4. La velocidad de reacción.
5. Equilibrio químico.
6. Reacciones ácido-base.

Tercera evaluación

7. Reacciones de oxidación-reducción.
8. Los compuestos del carbono.
9. Macromoléculas orgánicas.

7. Criterios de calificación

Exámenes

La naturaleza de la asignatura y el carácter del 2º de Bachillerato nos hacen considerar inapropiada la parcelación de la asignatura en evaluaciones independientes como se hace en el resto de los cursos. Por el contrario, creemos que en 2º de Bachillerato es más adecuada una evaluación global y acumulativa de la materia. Se realizarán exámenes sobre la materia dada hasta ese momento a lo largo del curso, en la tabla se expone la correspondiente aportación a la nota final de y el símbolo utilizado para cada uno.

nº examen	aportación	% total	calificación

1	1	5%	N1
2	2	10%	N2
3	3	15%	N3
4	4	20%	N4
5	5	25%	N5
6	6	30%	N6
	21	100%	

Modelo de examen

El examen N1 constará de 40 fórmulas, 20 de orgánica y 20 de inorgánica. Para su puntuación las 10 primeras fórmulas correctas de orgánica e inorgánica, no se tendrán en cuenta para la puntuación, a partir del número 11 de cada una de ellas, se empezarán a puntuar con 0,5 puntos/fórmula.

Los exámenes N2, N3, N4, N5 y N6; constarán de tres cuestiones teórico-prácticas (2 puntos/cuestión) siendo una de ellas de formulación y, 2 problemas (2 puntos/problema).

En los controles de la segunda evaluación, hasta el 50% de los contenidos podrá corresponder a la materia impartida en la primera evaluación, es decir, 2 cuestiones y un problema podrán ser contenidos de la primera evaluación.

En los controles de la tercera evaluación, el porcentaje de la materia impartida en las evaluaciones anteriores podrá llegar a ser superior, hasta el 65%. En este caso hasta 3 cuestiones y un problema serían de los contenidos de las evaluaciones anteriores .

Calificación de evaluaciones parciales

Nota de exámenes:

Estas calificaciones dejan de tener el carácter de independencia que tienen en el resto de los cursos y pasan a ser simplemente una información, que preceptivamente hay que facilitar al final de cada evaluación. Se obtendrán mediante la valoración ponderada de los exámenes realizados en esa evaluación mediante las fórmulas:

Calificación de la 1ª evaluación = $(N1 + 2\times N2)/3$.

Calificación de la 2ª evaluación = $(a\times N3 + b\times N4)/(a+b)$, los coeficientes a y b representan el número de temas que contiene el examen.

Se redondeará con el criterio general del Departamento.

A criterio del profesor, podrá contarse con un máximo del 25% de la nota final de los dos exámenes por evaluación, para calificar la entrega de relaciones de ejercicios o

trabajos propuestos.

Calificación final de junio

Tras la realización del examen N6, la calificación final de la asignatura se hará, teniendo en cuenta el carácter acumulativo de los exámenes, mediante la media ponderada con la siguiente fórmula:

Calificación de la Eval. F = (N1 + 2×N2 + 3×N3 + 4×N4 + 5×N5 +6×N6) / 21.

Los coeficientes que acompañan a las respectivas notas (N1, N2, N3, N4, N5, N6) se obtendrán de forma ponderada. La expresión de arriba es un ejemplo.

Los alumnos que con este criterio no hayan superado la asignatura, realizarán un examen global de recuperación, a modo de examen de suficiencia, basado en los contenidos que los realizados durante el curso. Este examen también podrán realizarlo quien quiera presentarse a subir nota.

Si no es posible la evaluación continua:

Se tendrá en cuenta que la aplicación del proceso de evaluación continua del alumno requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas para las distintas materias del currículum, de acuerdo con lo establecido en el artículo 19 del Real Decreto 1543/1988, de 28 de octubre. Un número excesivo de faltas no justificadas o de difícil justificación impedirá la evaluación continua del alumno, siendo evaluado con un examen final en junio.

7.1. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Junio y septiembre:

La calificación se realizará mediante un único examen de toda la materia.

Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos

8. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente

No es posible que haya alumnos con esta asignatura pendiente.

9. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación

docente y los resultados obtenidos.

Mensualmente cada miembro del departamento rellenará una ficha individual donde indicará la unidad o tema que según la programación debería de estar impartiendo y por el que realmente se encuentra valorando y justificando los motivos del posible desajuste. En los casos que sean necesarios se podrán modificar los aspectos necesarios de la programación

FÍSICA 2º BACHILLERATO.

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Bachillerato, aprobado por el Gobierno de España, y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

De conformidad con el mencionado Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, que determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas Administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en Bachillerato, corresponde al Gobierno de la Región de Murcia regular la ordenación y el currículo en dicha etapa.

El Decreto 221/2015, de 2 de septiembre, por el que se establece el currículo del bachillerato en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, así lo hace para todas las asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), y en concreto para la de Física. El presente documento se refiere a la programación de segundo curso de Bachillerato de esta materia.

1. Componentes del currículo

El currículo de esta materia se organiza en cinco núcleos: **objetivos de etapa, metodología didáctica, contenidos, criterios de evaluación** y **estándares de aprendizaje evaluables.** A todos ellos se superpone el enfoque competencial fijado en el desarrollo de las **competencias clave** que se vinculan a los criterios de evaluación y los estándares de la materia.

CURRÍCULO	
Objetivos de etapa	Logros que los estudiantes deben alcanzar al finalizar cada etapa educativa. No están asociados a un curso ni a una materia concreta.
Metodología didáctica	Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas por el profesorado para posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos.

Contenidos	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos y a la adquisición de competencias.
Criterios de evaluación	Referentes específicos para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen los conocimientos y competencias que se quieren valorar y que el alumnado debe adquirir y desarrollar en cada materia.
Estándares de aprendizaje	Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.
Competencias	Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

2. Metodología y materiales didácticos

Decisiones metodológicas

La metodología que vamos a poner en juego a lo largo de este curso se asienta en los siguientes principios:

- **Funcionalidad de los aprendizajes:** ponemos el foco en la **utilidad** de la física para comprender el mundo que nos rodea, determinando con ello la posibilidad real de aplicarlas a diferentes campos de conocimiento de la ciencia o de la tecnología o a distintas situaciones que se producen (y debaten) en nuestra sociedad o incluso en nuestra la vida cotidiana.

- Peso importante de las **actividades**: la **extensa práctica** de ejercicios y problemas afianza los conocimientos adquiridos. Concediendo una importancia capital a la modelización mediante **ejercicios resueltos.**

- **Importancia del trabajo científico:** el alumno no aprende de manera pasiva, sino que se comporta como un científico, realizando prácticas (o aprendiendo a hacerlas mediante simulaciones y vídeos) y aprendiendo técnicas y procedimientos habituales en la actividad científica.

- **Orientación a resultados:** nuestro objetivo es doble; por una parte, que los alumnos adquieran un aprendizaje bien afianzado, para lo cual utilizaremos ayudas didácticas diversas a lo largo del desarrollo de las unidades y al finalizarlas (por ejemplo, mediante resúmenes que sinteticen los conocimientos esenciales que les permitan superar los exámenes); por otra parte, le concedemos una importancia capital a la evaluación, ya que el sentido de la etapa es preparar al alumno para las pruebas que le permitan continuar estudios superiores .

- **Motivación**: nuestra metodología favorece las actitudes positivas hacia la física en cuanto a la valoración, al aprecio y al interés por esta materia y por su aprendizaje, generando en el alumnado la **curiosidad** y la **necesidad por adquirir los conocimientos,** las destrezas y los valores y actitudes competenciales para usarlos en distintos contextos dentro y fuera del aula.

Materiales didácticos

Con el objetivo de poner en práctica los principios metodológicos en los que creemos, hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro planteamiento. Estos materiales son los que componen el proyecto INICIA de la editorial Oxford para Física de 2º Bachillerato.

Libro del alumno INICIA – DUAL

PRESENTACIÓN

La unidad arranca con una introducción para recordar a los alumnos los conocimientos previos que deben dominar para sacar todo el partido del trabajo sobre la misma. Este texto introductorio se acompaña de una batería de preguntas.

El código QR que aparece sobre la imagen inicial dirige a un vídeo de breve duración que facilita la introducción de la unidad de una manera atractiva para el alumno.

DESARROLLO

En estas páginas se explican los contenidos esenciales y se proponen actividades graduadas en dos niveles de dificultad. El desarrollo de la unidad está acompañado de tablas e ilustraciones explicativas.

Al margen se plantean actividades de investigación sobre alguna cuestión de actualidad relacionada con la ciencia, biografías de científicos, curiosidades científicas, etc. Además, cuando el desarrollo lo requiere, se incluyen contenidos de repaso y ampliación.

Las actividades, siempre que su naturaleza y objetivos lo permitan, incluyen la solución numérica para que el alumno pueda comprobar si su aplicación de los conceptos y estrategias de resolución han sido adecuadas.

TÉCNICAS DE TRABAJO E INVESTIGACIÓN

En esta sección se presentan textos en los que se tratan interesantes cuestiones sobre aplicaciones o avances científicos relacionados con los contenidos de la unidad. Incluye actividades de *Análisis* y *Propuestas de investigación*, en muchas ocasiones a realizar de manera colaborativa.

SÍNTESIS DE LA UNIDAD

Resumen de los contenidos básicos, con el objetivo de afianzar el aprendizaje.

ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN

Doble página con problemas resueltos centrados en los contenidos fundamentales de la unidad. De cada uno de ellos se ofrece desarrollada la estrategia de resolución completa, explicada paso a paso, para que el alumno adquiera el procedimiento.

ACTIVIDADES Y TAREAS

Se incluyen dos páginas de actividades agrupadas por contenidos y graduadas en dos niveles de dificultad.

Las actividades, siempre que su naturaleza y objetivos lo permitan, incluyen la solución numérica para que el alumno pueda comprobar si su aplicación de los conceptos y estrategias de resolución han sido adecuadas.

HERRAMIENTAS PARA EL LOGRO DEL APRENDIZAJE

El libro comienza con dos elementos de gran valor didáctico para asegurar el logro de los objetivos del curso y facilitar el aprendizaje por parte del alumnado sin verse dificultado por lagunas conceptuales: *Herramientas matemáticas de la física* y *Repaso de mecánica*.

LIBRO DUAL

El alumno dispone de: un libro impreso y su versión electrónica, que incluye recursos para que los trabaje, según las indicaciones docentes, junto con la unidad. Para acceder, se utilizan las claves que se encuentran en el propio libro. Se puede trabajar con y sin conexión a Internet.

En las páginas impresas se ha incluido un icono que le recuerda al alumno la disponibilidad de la versión electrónica de su libro DUAL así como los recursos que incorpora: documentos, animaciones, vídeos, páginas web de interés y un cuestionario interactivo de evaluación de la unidad.

Recursos

Estos recursos están concebidos para facilitar la dinámica de aula, para atender a la diversidad, para trabajar las competencias, para completar, ampliar o profundizar en los contenidos del curso y para evaluar. Además, están disponibles en diferentes formatos. Son los siguientes:

- Presentaciones: esquemas de contenido por unidad.
- Animaciones.

- Fichas de documentos (biografías, noticias de interés, etc.) con actividades para su explotación didáctica.
- Prácticas de laboratorio.
- Simulaciones con ordenador.
- Enlaces a vídeos.
- Páginas web.
- Test interactivos de evaluación de unidad. Aquellas preguntas cuya respuesta es cerrada permiten la corrección y evaluación automática por parte de la plataforma. El profesor tiene la opción de comentar la respuesta del alumno y modificar la calificación asignada por el sistema.
- Pruebas de evaluación por unidad: documentos imprimibles y editables. Además, se encuentran en formato digital para que el alumno pueda realizar test de manera interactiva.

3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Metodología e instrumentos para evaluar los estándares de aprendizaje

La normativa vigente señala que la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado de Bachillerato será continua, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Por su parte, los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados en cada uno de los cursos así como los estándares de aprendizaje evaluables.

Temporalización

A lo largo de cada curso escolar se realizarán, al menos, tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes básicos para continuar el proceso educativo.

El alumnado podrá realizar en el mes de septiembre una prueba extraordinaria de aquellas materias que no haya superado en la evaluación final ordinaria de junio.

Procedimientos e instrumentos

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que se basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante

situaciones que requieren la aplicación de conocimientos.

En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, etc.

Junto con estos instrumentos, utilizamos también pruebas administradas colectivamente, que constituyen el procedimiento habitual de las evaluaciones nacionales e internacionales que vienen realizándose sobre el rendimiento del alumnado.

Para llevar a cabo esta evaluación se emplean pruebas en las que se combinan diferentes formatos de ítems:

- Preguntas de **respuesta cerrada,** bajo el formato de elección múltiple, en las que solo una opción es correcta y las restantes se consideran erróneas.
- Preguntas de **respuesta semiconstruida,** que incluyen varias preguntas de respuesta cerrada dicotómicas o solicitan al alumnado que complete frases o que relacione diferentes términos o elementos.
- Preguntas de **respuesta construida** que exigen el desarrollo de procedimientos y la obtención de resultados. Este tipo de cuestiones contempla la necesidad de alcanzar un resultado único, aunque podría expresarse de distintas formas y describirse diferentes caminos para llegar al mismo. Tanto el procedimiento como el resultado han de ser valorados, para lo que hay que establecer diferentes niveles de ejecución en la respuesta en función del grado de desarrollo competencial evidenciado.
- Preguntas de **respuesta abierta** que admiten respuestas diversas, las cuales, aun siendo correctas, pueden diferir de unos alumnos a otros.

HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

- Pruebas de evaluación por unidad.
- Actividades del libro del alumno.
- Test de evaluación digitalizados (que pueden realizarse a través de plataforma).

- Fichas de documentos (biografías, noticias de interés, etc.) con actividades
- Prácticas de laboratorio.
- Simulaciones con ordenador.
- Rúbricas (planillas de evaluación de estándares de aprendizaje): formato imprimible y también formato editable para facilitar ajustes por parte del profesor.

Procedimientos para evaluar el proceso de enseñanza y la práctica docente. Indicadores de logro

Desarrollaremos la **evaluación de la enseñanza** y sus componentes conforme a **estrategias** que nos permitan obtener **información significativa y continua** para formular juicios y tomar decisiones que favorezcan la **mejora de calidad** de la enseñanza.

Con el objetivo de garantizar la **objetividad** de la evaluación, seleccionaremos procedimientos, técnicas e i**nstrumentos** de acuerdo a los siguientes **requisitos**:

- **Variedad**, de modo que permitan contrastar datos de evaluación obtenidos a través de distintos instrumentos.
- **Concreción** sobre lo que se pretende, sin introducir variables que distorsionen los datos que se obtengan con su aplicación.
- **Flexibilidad y versatilidad**, serán aplicables en distintos contextos y situaciones.
- **Participación,** el consenso en todos estos aspectos básicos marcará la estrategia evaluadora del equipo docente.

Emplearemos la **triangulación** para obtener información del proceso de enseñanza mediante **diversidad** de **fuentes** (distintas personas, documentos y materiales), de **métodos** (pluralidad de instrumentos y técnicas), de **evaluadores** (atribuir a diferentes personas el proceso de recogida de información, para reducir la subjetividad), de **tiempos** (variedad de momentos), y de **espacios**. Emplearemos para ello las siguientes técnicas:

- ***Observación:*** directa (proceso de aprendizaje de los alumnos) e indirecta (análisis de contenido de la programación didáctica).
- ***Entrevista***: nos permitirá obtener información sobre la opinión, actitudes, problemas, motivaciones etc. de los alumnos y de sus familias. Su empleo adecuado exige sistematización: definición de sus objetivos, la delimitación de la información que se piensa obtener y el registro de los datos esenciales que se han obtenido.

- ***Cuestionarios:*** complementan la información obtenida a través de la observación sistemática y entrevistas periódicas. Resulta de utilidad la evaluación que realizan los alumnos sobre algunos elementos de la programación: qué iniciativas metodológicas han sido más de su agrado, con qué formula de evaluación se sienten más cómodos, etc.

Las técnicas/procedimientos para la evaluación necesitan instrumentos específicos que garanticen la sistematicidad y rigor necesarios en el proceso de evaluación. Hacen posible el registro de los datos de la evaluación continua y sistemática y se convierten, así, en el instrumento preciso y ágil que garantiza la viabilidad de los principios de la evaluación a los que hemos aludido. Emplearemos los siguientes:

- ***Listas de control:*** en ellas aparecerá si se han alcanzado o no cada uno de los aspectos evaluados. Son muy adecuadas para valorar los procesos de enseñanza, en particular en la evaluación de aspectos de planificación, materiales…

- ***Escalas de estimación:*** las más utilizadas son las tablas de doble entrada que recogen los aspectos a evaluar y una escala para valorar el logro de cada uno de ellos. Esta escala puede reflejar referentes cualitativos (siempre, frecuentemente, a veces, nunca), o constituir una escala numérica; etc. Son de gran utilidad para reflejar las competencias profesionales del profesorado plasmadas en indicadores para cada tipo de competencia.

En la evaluación de los procesos de enseñanza y de nuestra **práctica docente** tendremos en cuenta la estimación, tanto **aspectos** relacionados con el propio **documento** de **programación** (adecuación de sus elementos al contexto, identificación de todos los elementos, …), como los relacionados con su **aplicación** (actividades desarrolladas, respuesta a los intereses de los alumnos, selección de materiales, referentes de calidad en recursos didácticos, etc).

Para ganar en sistematicidad y rigor llevaremos a cabo el **seguimiento y valoración** de nuestro trabajo apoyándonos en los siguientes **indicadores de logro**:

- Identifica en la programación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje adaptados a las características del grupo de alumnos a los que va dirigida la programación.

- Describe las medidas para atender tanto a los alumnos con ritmo más lento de aprendizaje como a los que presentan un ritmo más rápido.

- Emplea materiales variados en cuanto a soporte (impreso, audiovisual, informático) y en cuanto a tipo de texto (continuo, discontinuo).

- Emplea materiales "auténticos" para favorecer el desarrollo de las competencias clave y la transferencia de los aprendizajes del entorno escolar al sociofamiliar y profesional.

- Estimula tanto el pensamiento lógico (vertical) como el pensamiento creativo (lateral).

- Fomenta, a través de su propia conducta y sus propuestas de experiencias de enseñanza-aprendizaje, la educación en valores.

- Favorece la participación activa del alumno, para estimular la implicación en la construcción de sus propios aprendizajes.

- Enfrenta al alumno a la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana que exigen aplicar de forma conjunta los conocimientos adquiridos.

- Establece cauces de cooperación efectiva con las familias para el desarrollo de la educación en valores y en el establecimiento de pautas de lectura, estudio y esfuerzo en casa, condiciones para favorecer la iniciativa y autonomía personal.

- Propone actividades que estimulen las distintas fases del proceso la construcción de los contenidos (identificación de conocimientos previos, presentación, desarrollo, profundización, síntesis).

- Da respuesta a los distintos tipos de intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.

- Orienta las actividades al desarrollo de capacidades y competencias, teniendo en cuenta que los contenidos no son el eje exclusivo de las tareas de planificación, sino un elemento más del proceso.

- Estimula la propia actividad constructiva del alumno, superando el énfasis en la actividad del profesor y su protagonismo.

Asimismo, velaremos por el **ajuste y calidad** de nuestra **programación** a través del seguimiento de los siguientes **indicadores:**

a) Reconocimiento y respeto por las disposiciones legales que determinan sus principios y elementos básicos.

b) Adecuación de la secuencia y distribución temporal de las unidades didácticas y, en ellas, de los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.

c) Validez de los perfiles competenciales y de su integración con los contenidos de la materia.

d) Evaluación del tratamiento de los temas transversales.

e) Pertinencia de las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares aplicadas.

f) Valoración de las estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes del alumnado.

g) Pertinencia de los criterios de calificación.

h) Evaluación de los procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza.

i) Idoneidad de los materiales y recursos didácticos utilizados.

j) Adecuación de las actividades extraescolares y complementarias programadas.

k) Detección de los aspectos mejorables e indicación de los ajustes que se realizarán en consecuencia.

La evaluación del proceso de enseñanza tendrá **un carácter formativo**, orientado **a facilitar** la toma de **decisiones** para introducir las modificaciones oportunas que nos permitan la **mejora del proceso de manera continua**.

Con ello pretendemos una **evaluación** que contribuya a **garantizar la calidad y eficacia** del proceso educativo. Todos estos logros y dificultades encontrados serán recogidos en la **Memoria Final** de curso, junto con las correspondientes **Propuestas de Mejora** de cara a que cada curso escolar, la práctica docente **aumente su nivel de calidad.**

4. Objetivos, contenidos y competencias

Objetivos

El currículo de Física en Bachillerato viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, que de acuerdo con el **art. 4 del Decreto 221/2015,** son los dispuestos en el RD 1105/2014. Han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin.

Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

A su vez, nuestra programación didáctica concreta los siguientes **objetivos específicos** para la materia:

- Adquirir y poder utilizar con autonomía conocimientos básicos de la Física, así como las estrategias empleadas en su construcción.
- Comprender los principales conceptos y teorías, su vinculación a problemas de interés y su articulación en cuerpos coherentes de conocimientos.
- Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos, utilizando el instrumental básico de laboratorio, de acuerdo con las normas de seguridad de las instalaciones.
- Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.
- Utilizar de manera habitual las Tecnologías de la Información y la Comunicación para realizar simulaciones, tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, fundamentar los trabajos y adoptar decisiones.
- Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- Comprender las complejas interacciones actuales de la Física con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, valorando la necesidad de trabajar para lograr un futuro sostenible y satisfactorio para el conjunto de la humanidad, contribuyendo a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones, especialmente las que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico, especialmente a las mujeres, a lo largo de la historia.
- Comprender que el desarrollo de la Física supone un proceso complejo y dinámico, que ha realizado grandes aportaciones a la evolución cultural de la humanidad.
- Reconocer los principales retos actuales a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia.

Contenidos

La Física, materia de opción del bloque de asignaturas troncales del segundo curso del Bachillerato en la modalidad de Ciencias, es esencialmente académica y debe abarcar todo el espectro de conocimiento de la disciplina con rigor.

Esta materia cumple una doble finalidad:

La primera es de carácter formativo, de adquisición de conocimientos, ya que gran parte de sus contenidos no se han tratado con anterioridad y suponen una continuación de la Física estudiada en el curso anterior que está centrada en la mecánica de los objetos asimilables a puntos materiales y en una introducción a la electricidad. La Física es capaz de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de pruebas, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana producen en él; ciencia y tecnología están hoy en la base del bienestar de la sociedad.

En segundo lugar, la Física, por su carácter altamente formal, proporciona a los alumnos y las alumnas herramientas de análisis y reconocimiento muy eficaces que podrán ser aplicadas en otros ámbitos del conocimiento, sirve para asentar las bases metodológicas introducidas en los cursos anteriores y posibilita el desarrollo de nuevas aptitudes para abordar su siguiente etapa de formación, con independencia de la relación que esta pueda tener con la Física.

La materia está estructurada en seis **bloques de contenidos**.

El primer bloque está dedicado como en el curso anterior a la actividad científica, pero en este nivel se eleva el grado de exigencia en el uso de determinadas herramientas como son los gráficos (ampliándolos a la representación simultánea de tres variables interdependientes) y la complejidad de la actividad realizada (experiencia en el laboratorio o análisis de textos científicos).

En los bloques correspondientes a las interacciones gravitatoria, eléctrica y magnética los conceptos correspondientes a cinemática, dinámica y energía, tratados en el curso anterior de forma secuencial, pasan a ser tratados de manera global y se combinan para componer una visión panorámica de estas interacciones. Esta perspectiva permite enfocar la atención del alumnado sobre aspectos novedosos, como por ejemplo el concepto de campo.

Los restantes bloques, ondas, óptica geométrica y la Física del siglo XX, son novedosos para el alumnado en cuanto a que no han sido tratados con anterioridad.

Los fenómenos ondulatorios se estudian de forma secuencial. El concepto de onda se trata primero desde un punto de vista descriptivo y seguidamente desde un punto de vista funcional. Como casos prácticos concretos se tratan el sonido y, de forma más amplia, la luz como onda electromagnética. La secuenciación elegida (primero los campos eléctrico y magnético, después la luz) permite introducir la gran unificación de la Física del siglo XIX y justificar la denominación de ondas electromagnéticas. La óptica geométrica se restringe al marco de la aproximación

paraxial y las ecuaciones de los sistemas ópticos se presentan desde un punto de vista operativo, con objeto de proporcionar al alumnado una herramienta de análisis de sistemas ópticos complejos.

La Física del siglo XX merece especial atención en el currículo de Bachillerato, tanto por la profunda crisis que originó el hecho de que la Física clásica no pudiera explicar una serie de fenómenos y que llevó al surgimiento, a principios del siglo XX, de la Física relativista y la cuántica, como por las múltiples repercusiones que estas teorías han supuesto en la vida de los seres humanos. Todo un conjunto de artefactos presentes en nuestra vida cotidiana (como puede ser por ejemplo el láser) están relacionados con avances en este campo del conocimiento, sin olvidar su papel como fuente de cambio social, su influencia en el desarrollo de las ideas, sus implicaciones en el medio ambiente, etc. Este último bloque de la Física se cierra con el estudio de las interacciones fundamentales de la naturaleza y de la Física de partículas en el marco de la teoría de la unificación.

Dicho todo lo anterior, la **concreción curricular** de la materia en este curso se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que, en el marco del proyecto INICIA, se organizan y secuencian en unidades didácticas, tal y como puede verse más adelante en el presente documento.

Competencias

La Física contribuye al desarrollo de las competencias del currículo, entendidas como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de esta materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Resulta evidente la vinculación de la materia con el desarrollo de las **competencias básicas en ciencia y tecnología**, puesto que la Física ayuda a interpretar y entender cómo funciona el mundo que nos rodea y a adquirir destrezas que permitan utilizar y manipular herramientas y máquinas tecnológicas así como utilizar datos y procesos científicos para alcanzar un objetivo, identificar preguntas, resolver problemas, llegar a una conclusión o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos.

El desarrollo de la **competencia matemática** se potenciará mediante la deducción formal inherente a la Física. Muchos conceptos físicos vienen expresados mediante ecuaciones y, cuando resuelven problemas o realizan actividades de laboratorio, los alumnos y las alumnas han de aplicar el conocimiento matemático y sus herramientas, realizando medidas y cálculos numéricos, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.

La Física se articula con enunciados objetivos, y dicha objetividad solo se logra

si los resultados de las investigaciones se comunican a toda la comunidad científica. Esta necesidad apunta al desarrollo de la **competencia comunicación lingüística** entendida como la capacidad para comprender y expresar mensajes científicos orales y escritos con corrección léxica y gramatical y para exponer y redactar los razonamientos complejos propios de la materia.

Asimismo los alumnos y las alumnas desarrollarán la **competencia digital** realizando informes monográficos, puesto que deberán buscar, analizar, seleccionar e interpretar información, y crear contenidos digitales en el formato más adecuado para su presentación, empleando programas de cálculo para el tratamiento de datos numéricos o utilizando aplicaciones virtuales interactivas para comprobar algunos fenómenos físicos estudiados.

El trabajo en equipo para la realización de las experiencias en el laboratorio les ayudará a desarrollar **valores cívicos y sociales** como son la capacidad de comunicarse de una manera constructiva, comprender puntos de vista diferentes, sentir empatía, etc. El conocimiento y análisis de cómo se han producido determinados debates esenciales para el avance de la ciencia, la percepción de la contribución de las mujeres y los hombres a su desarrollo y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales contribuyen a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y analizar la sociedad actual y desarrollar el espíritu crítico.

La **competencia aprender a aprender** se identifica con la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. En ese sentido el análisis de los textos científicos afianzará los hábitos de lectura y la autonomía en el aprendizaje. Además, la complejidad axiomática de la materia propicia la necesidad de un aprendizaje no memorístico y por lo tanto la capacidad de resumir y organizar los aprendizajes.

El **sentido de iniciativa y espíritu emprendedor** implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades con el fin de alcanzar el objetivo previsto. Estas destrezas se ponen en práctica en la planificación y en la realización de las actividades de laboratorio o a la hora de resolver problemas, por lo que la Física contribuye a la adquisición de esta competencia.

Por último, la competencia de conciencia y expresiones culturales no recibe un tratamiento específico en esta materia pero se entiende que, en un trabajo por competencias, se desarrollan capacidades de carácter general que pueden transferirse a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico, el desarrollo de la capacidad de expresar sus propias ideas, etc., permiten reconocer y valorar otras formas de expresión, así como reconocer sus mutuas implicaciones.

5. Programación de las unidades didácticas y perfil competencial

Herramientas matemáticas de la física.

Repaso de mecánica.

1. Gravitación universal.
2. El concepto de campo en la gravitación.
3. El campo eléctrico.
4. Campo magnético y principios del electromagnetismo.
5. Inducción electromagnética.
6. Movimiento ondulatorio: ondas mecánicas.
7. Ondas sonoras.
8. Ondas electromagnéticas: la naturaleza de la luz.
9. Fundamentos de óptica geométrica.
10. El ojo humano y los instrumentos ópticos.
11. Principios de la relatividad especial.
12. Fundamentos de la mecánica cuántica.
13. Física nuclear.
14. Interacciones fundamentales y física de partículas.

Unidad 1: GRAVITACIÓN UNIVERSAL

Con la presente unidad se inicia el bloque dedicado al estudiode la gravitación. Está estructurado en dos unidades, siguiendo el criterio que se ha considerado más lógico, no solo conceptualmente, sino también desde el punto de vista histórico. Comienza con una breve revisión de las primeras ideas y modelos sobre el universo hasta llegar a lo que podemos considerar el punto de partida clave: las leyes de Kepler. A continuación abordamos las magnitudes físicas que explican las característicasde los movimientos planetarios; se introduce, de ese modo, el concepto de momento angular, cuya constancia resulta congruente con la segunda ley de Kepler.

A continuación se estudia la ley de gravitación universal. Se comienza analizando los precedentes que llevaron a concluir que la fuerza gravitatoria variaba conforme al inverso del cuadrado de la distancia. Una vez formulada la ley, se estudian algunas de sus consecuencias más importantes, como la caída libre de los cuerpos, explicando por qué g no depende de la masa del cuerpo acelerado. Igualmente, se comprueba cómo resuelve la ley de gravitación la tercera ley de Kepler, lo que contribuye a aclarar el significado físico de la constante k.

Se analizan, uno por uno, los factores que aparecen en la formulación de la ley: la masa gravitatoria, la constante universal G y la ley del inverso del cuadrado de la distancia.

Por último, se explica el fenómeno de las mareas desde un punto de vista cualitativo.

Objetivos

- Conocer la evolución histórica de las ideas sobre el movimiento planetario.
- Comprender y utilizar el concepto de momento angular desde el punto de vista vectorial.
- Entender las condiciones en las que se conserva el momento angular, así como las consecuencias que se derivan de la constancia de dicha magnitud.
- Comprender la ley de gravitación universal.
- Asimilar la independencia de la masa de los cuerpos en el movimiento de caída libre o en otros que transcurran bajo la aceleración de la gravedad.
- Comprender el significado de la constante k en la tercera ley de Kepler.
- Reconocer la identidad entre masa inercial y masa gravitatoria.
- Comprender la ley del inverso del cuadrado de la distancia.
- Entender el fenómeno de las mareas.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
El movimiento de los planetas	Conocer y aplicar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.	Comprueba las leyes de Kepler en distintas regularidades del sistema solar.	A: 1	CCL CMCCT CAA
		Relaciona periodos orbitales y	A: 2	

Leyes de Kepler		distancias a partir de la tercera ley.	AT: 1	
Traslación planetaria: momento angular Momento angular Conservación del momento angular Momento angular de traslación de los planetas Consecuencias de la constancia del momento angular planetario	Conocer y aplicar el concepto de momento angular.	Determina el momento angular de una partícula con respecto a un origen dado, expresándolo en forma vectorial y en módulo.	A: 3-5 EJ: 1	CMCT CAA
	5. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa generadora del campo.	B2-5.1. Deduce a partir de la ley fundamental de la dinámica la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo. B2-5.2. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias y la masa del agujero negro central.	A: 6-10	CMCT CAA
	Entender las consecuencias que se derivan de la constancia del momento angular.	Analiza las consecuencias que se derivan del principio de conservación del momento angular.	A: 11 E: 2 AT 2-4	CCL CMCT CAA
		Justifica las leyes de Kepler como consecuencia de la conservación del momento angular.	A: 11 E: 2 AT: 2-4	
		Calcula la velocidad orbital de satélites y planetas en los extremos de su órbita elíptica a partir de la conservación del momento angular interpretando este resultado a la luz de la 2.ª ley de Kepler.	A: 11 E: 2 ER: 1 AT: 2-4	
La ley de gravitación universal Fuerzas gravitatorias en un conjunto de masas	Comprender el carácter universal de la ley de gravitación y los factores que intervienen.	Aplica correctamente la ley de gravitación universal.	A: 12-15 ER: 3	CCL CMCT CAA
		Utiliza el cálculo vectorial o principio de superposición en los problemas en los que intervienen varias fuerzas.	A: 16 ER: 4 AT: 5, 6, 12-28	
Consecuencias de la ley de gravitación universal Aceleración de caída libre de los cuerpos en las superficies planetarias Significado físico de la constante *k* en la tercera ley de Kepler	Reconocer la independencia de la masa de los cuerpos en el movimiento de caída libre o en otros que transcurran bajo loa aceleración de la gravedad.	Calcula valores de aceleración superficial a partir de las características orbitales de planetas y satélites.	A: 17-19 ER: 2, 3	CMCT CAA
	Comprender el significado de la constante *k* de la tercera ley de Kepler.	Deduce la 3.ª ley de Kepler aplicando la dinámica newtoniana al caso de órbitas circulares y realiza cálculos acerca de las magnitudes implicadas.	A: 20-22 ER: 4 AT: 29-39	CCL CMCCT CAA
		Resuelve problemas orbitales aplicando la tercera ley de Kepler.	A: 20-22 ER: 4 AT: 29-39	
		Deduce masas planetarias a partir de los datos orbitales de los satélites.	A: 21 AT: 31-33	

Análisis de los factores que intervienen en la ley de gravitación universal La constante de gravitación universal *G* Masa inercial y masa gravitacional El inverso del cuadrado de la distancia	Reconocer la identidad entre masa inercial y masa gravitatoria.	Explica el principio de equivalencia como consecuencia de la constancia de *g*.	A: 17-22 E: 4 AT: 7, 8	CCL CMCT CAA

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Comprueba las leyes de Kepler en distintas regularidades del sistema solar.	A: 1	Explica de manera adecuada las leyes de Kepler según distintas regularidades del sistema solar.	Explica de manera algo incompleta pero válida las leyes de Kepler según distintas regularidades del sistema solar.	Explica con errores las leyes de Kepler según distintas regularidades del sistema solar.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Relaciona periodos orbitales y	A: 2 AT: 1	Relaciona de manera adecuada	Relaciona de manera algo incompleta	Relaciona con errores periodos	Responde de manera totalmente	

distancias a partir de la tercera ley de Kepler.		periodos orbitales y distancias a partir de la tercera ley de Kepler.	pero válida periodos orbitales y distancias a partir de la tercera ley de Kepler.	orbitales y distancias a partir de la tercera ley de Kepler.	errónea o no responde.	
Determina el momento angular de una partícula con respecto a un origen dado, expresándolo en forma vectorial y en módulo.	A: 3-5 EJ: 1	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.	Resuelve de manera incompleta la actividad identificando parte de los elementos y sus relaciones.	Resuelve con errores la actividad aunque identifican parte de los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.1. Deduce a partir de la ley fundamental de la dinámica la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo. B2-5.2. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias y la masa del agujero negro central	A: 6-10	Deduce de manera adecuada la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo.	Deduce de manera algo incompleta pero válida la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo.	Deduce con errores la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Analiza las consecuencias que se derivan del principio de conservación del momento angular.	A: 11 E: 2 AT 2-4	Resuelve de manera adecuada las actividades relacionadas con las consecuencias que se derivan del principio de conservación del momento angular.	Resuelve de manera algo incompleta pero válida las actividades relacionadas con las consecuencias que se derivan del principio de conservación del momento	Resuelve con errores las actividades relacionadas con las consecuencias que se derivan del principio de conservación del momento angular.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

			angular.			
Justifica las leyes de Kepler como consecuencia de la conservación del momento angular.	A: 11 E: 2 AT: 2-4	Justifica de manera adecuada las leyes de Kepler como consecuencia de la conservación del momento angular.	Justifica de manera algo incompleta pero válida las leyes de Kepler como consecuencia de la conservación del momento angular.	Justifica con errores las leyes de Kepler como consecuencia de la conservación del momento angular.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula la velocidad orbital de satélites y planetas en los extremos de su órbita elíptica a partir de la conservación del momento angular interpretando este resultado a la luz de la 2.ª ley de Kepler.	A: 11 E: 2 ER: 1 AT: 2-4	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.	Resuelve de manera algo incompleta la actividad identificando parte de los elementos y sus relaciones.	Resuelve con errores la actividad aunque identifican parte de los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Aplica correctamente la ley de gravitación universal.	A: 12-15 ER: 3	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.	Resuelve de manera algo incompleta la actividad identificando parte de los elementos y sus relaciones.	Resuelve con errores la actividad aunque identifican parte de los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Utiliza el cálculo vectorial o principio de superposición en los problemas en los que intervienen varias fuerzas.	A: 16 ER: 4 AT: 5, 6, 12-28	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.	Resuelve de manera algo incompleta la actividad identificando parte de los elementos y sus relaciones.	Resuelve con errores la actividad aunque identifican parte de los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde	
Calcula valores de aceleración superficial a partir de las características orbitales de	A: 17-19 ER: 2, 3	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los	Resuelve de manera algo incompleta la actividad identificando	Resuelve con errores la actividad aunque identifican	Responde de manera totalmente errónea o no	

planetas y satélites.		elementos y sus relaciones.	parte de los elementos y sus relaciones.	parte de los elementos y sus relaciones.	responde.	
Deduce la 3.ª ley de Kepler aplicando la dinámica newtoniana al caso de órbitas circulares y realiza cálculos acerca de las magnitudes implicadas.	A: 20-22 ER: 4 AT: 29-39	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.	Resuelve de manera algo incompleta la actividad identificando parte de los elementos y sus relaciones.	Resuelve con errores la actividad aunque identifican parte de los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Resuelve problemas orbitales aplicando la tercera ley de Kepler.	A: 20-22 ER: 4 AT: 29-39	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.	Resuelve de manera algo incompleta la actividad identificando parte de los elementos y sus relaciones.	Resuelve con errores la actividad aunque identifican parte de los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Deduce masas planetarias a partir de los datos orbitales de los satélites.	A: 21 AT: 31-33	Resuelve correctamente la actividad identificando todos los elementos y sus relaciones.	Resuelve de manera algo incompleta la actividad identificando parte de los elementos y sus relaciones.	Resuelve con errores la actividad aunque identifican parte de los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Explica el principio de equivalencia como consecuencia de la constancia de *g*.	A: 17 – 22 E: 4 AT: 7, 8	Explica de manera adecuada el principio de equivalencia como consecuencia de la constancia de *g*.	Explica de manera algo incompleta el principio de equivalencia como consecuencia de la constancia de *g*.	Explica con errores el principio de equivalencia como consecuencia de la constancia de *g*.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas

.

Unidad 2: EL CONCEPTO DE CAMPO EN LA GRAVITACIÓN

En la presente unidad, que analiza la gravitación desde el concepto de campo, se introducen las magnitudes propias del campo gravitatorio asociado a una masa cualquiera, m, como son la intensidad del campo en un punto (desde un tratamiento dinámico) o el potencial del campo en un punto (desde un enfoque energético). Se analizan los campos debidos a cuerpos esféricos, para luego estudiar con cierto detalle el propio campo gravitatorio terrestre. Por último, la unidad se centra, de un modo cualitativo, en el problema del movimiento de los cuerpos en un campo gravitatorio: cómo y por qué se establecen órbitas en campos gravitatorios, en qué condiciones escapan los cuerpos de un campo gravitatorio, qué es la asistencia gravitacional, tan empleada en las misiones espaciales, etcétera.

Objetivos

- Comprender el concepto de campo como alternativo al de acción a distancia.
- Aplicar el concepto de campo al caso de los cuerpos esféricos.
- Conocer cómo varía el campo gravitatorio terrestre con la altitud (alturas superficiales), la latitud y la distancia.
- Comprender el concepto de energía potencial gravitatoria.
- Entender, desde el punto de vista energético, los aspectos relativos al movimiento de los cuerpos en campos gravitatorios.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
¿Por qué el concepto de campo? ¿Qué entendemos por campo?	Saber diferenciar el concepto de campo del de la acción a distancia.	Diferencia conceptualmente el concepto de campo y el de acción a distancia.	AT: 1, 2	CCL CMCC T
	Reconocer las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético.	Reconoce las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético.	AT: 3,	CMCC TCAA
El campo gravitatorio: intensidad del campo Campo gravitatorio producido por cuerpos esféricos	Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencial	Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad.	A: 1-12 ER: 1 AT: 4	CCL CMCC T

El campo gravitatorio terrestre Principio de superposición de campos	Determinar el campo gravitatorio en un punto exterior e interior de una esfera maciza y homogénea y de una corteza esférica.	Calcula y caracteriza vectorialmente campos gravitatorios debidos a masas puntuales, esferas o cortezas esféricas en puntos del exterior y del interior.	A: 3-5 AT: 4, 5-7, 13-16	CMCC TCAA
	Reconocer las variaciones diferenciales del campo gravitatorio terrestre en altitud y latitud.	Determina la variación de la gravedad terrestre en función de la altitud y la latitud.	A: 6-11 AT: 8, 9, 17-22	CMCCT
	Aplicar el principio de superposición al caso de varias masas.	Aplica el principio de superposición para calcular el campo en un punto debido a un sistema de varias masas.	A: 12 E: 1	CMCC TCAA
El campo gravitatorio desde un enfoque energético Energía potencial gravitatoria Potencial gravitatorio	2. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial gravitatorio.	B2-2.1. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial.	A: 13 ER: 2, 3, 4 AT: 24-28, 30	CL CMCCT CAA
	3. Interpretar las variaciones de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas energéticas elegido.	Calcula potenciales en un punto debido a una o varias masas.	A: 14-16 AT: 10, 29, 31, 32	CCL CMCCT CAA
Representación gráfica del campo gravitatorio Representación mediante líneas de fuerza Representación mediante superficies equipotenciales	Conocer los principios del trazado de líneas de fuerza y superficies equipotenciales	B2-1.2. Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies equipotenciales.	A: 17	CMCCT CAA
Aspectos energéticos del movimiento de los cuerpos en un campo gravitatorio Energía de amarre o ligadura Velocidad de escape Energía y órbitas	4. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimiento en el seno de campos gravitatorios.	B2-3.1. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.	A: 18 ER: 5, 6 AT: 11, 35-43	CCL CMCCT CAA
		B2-4.1. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.	AT: 12, 33-43	

	6. Conocer la importancia de los satélites artificiales de comunicaciones, GPS y meteorológicos y las características de sus orbitas.	Calcula energías orbitales en función de la distancia, así como la energía necesaria para modificar órbitas, supuestas circulares.	AT: 12, 41,	CMCCT CD CAA
		B2-6.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria GEO) extrayendo conclusiones.	Recursos	
El universo: interrogantes cosmológicos La isotropía del universo: la teoría de la inflación Materia y energía oscura	Reconocer los principales interrogantes que subsisten en la explicación del origen y evolución del universo.	B2-5.2. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias.	Recursos	CCL CMCC T CD CAA
	7. Interpretar el caos determinista en el contexto de la interacción gravitatoria.	B2-7.1. Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.		

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Diferencia conceptualmente el concepto de campo y el de acción a distancia.	AT: 1, 2	Explica de manera adecuada la diferencia ente el concepto de campo y el de acción a distancia.	Explica de manera algo incompleta pero válida la diferencia ente el concepto de campo y el de acción a distancia.	Explica con errores la diferencia ente el concepto de campo y el de acción a distancia.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Reconoce las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético.	AT: 3,	Identifica de manera adecuada las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético.	Identifica de manera algo incompleta pero válida las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético.	Identifica con errores las magnitudes que definen el campo desde el punto de vista dinámico y energético.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad.	A: 1-12 ER: 1 AT: 4	Explica de manera adecuada la diferencia ente fuerza y campo, identificando la relación entre intensidad de campo gravitatorio y aceleración de la gravedad.	Explica de manera algo incompleta pero válida la diferencia ente fuerza y campo, identificando la relación entre intensidad de campo gravitatorio y aceleración de la gravedad.	Explica con errores la diferencia ente fuerza y campo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula y caracteriza vectorialmente campos gravitatorios debidos a masas puntuales, esferas o cortezas esféricas en puntos del exterior y del interior.	A: 3-5 AT: 4, 5-7, 13-16	Resuelve correctamente las actividades sobre campos gravitatorios.	Resuelve de manera incompleta las actividades sobre campos gravitatorios.	Resuelve con errores las actividades sobre campos gravitatorios.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Determina la variación de la gravedad terrestre en función de la altitud y la latitud.	A: 6-11 AT: 8, 9, 17-22	Resuelve correctamente las actividades sobre variación de la gravedad terrestre.	Resuelve de manera incompleta las actividades sobre variación de la gravedad terrestre.	Resuelve con errores las actividades sobre variación de la gravedad terrestre.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Aplica el principio de superposición para calcular el campo en un punto debido a un sistema de varias masas.	A: 12 E: 1	Aplica de manera adecuada el principio de superposición.	Aplica de manera incompleta el principio de superposición.	Aplica con errores el principio de superposición.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B2-2.1. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial.	A: 13 ER: 2, 3, 4 AT: 24-28, 30	Explica de manera adecuada el carácter conservativo del campo gravitatorio y aplica el trabajo realizado por el campo.	Explica de manera incompleta el carácter conservativo del campo gravitatorio y aplica el trabajo realizado por el campo.	Explica con errores el carácter conservativo del campo gravitatorio y aplica el trabajo realizado por el campo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula potenciales en un punto debido a una o varias masas.	A: 14-16 AT: 10, 29, 31, 32	Resuelve correctamente las actividades sobre potenciales gravitatorios.	Resuelve manera incompleta las actividades sobre potenciales gravitatorios.	Resuelve con errores las actividades sobre potenciales gravitatorios.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-1.2. Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies equipotenciales.	A: 17	Resuelve correctamente las actividades sobre líneas de campo y superficies equipotenciales.	Resuelve de manera incompleta las actividades sobre líneas de campo y superficies equipotenciales.	Resuelve con errores las actividades sobre líneas de campo y superficies equipotenciales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-3.1. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.	A: 18 ER: 5,6 AT: 11, 35-43	Resuelve correctamente las actividades sobre velocidades de escape.	Resuelve de manera incompleta las actividades sobre velocidades de escape.	Resuelve con errores las actividades sobre velocidades de escape.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-4.1. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.	AT: 12, 33-43	Aplica de manera adecuada la ley de conservación de la energía.	Aplica de manera incompleta la ley de conservación de la energía.	Aplica con errores la ley de conservación de la energía.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Calcula energías orbitales en función de la distancia, así como la energía necesaria para modificar órbitas, supuestas circulares.	AT: 12, 41,	Resuelve correctamente las actividades sobre energías orbitales.	Resuelve de manera incompleta las actividades sobre energías orbitales.	Resuelve con errores las actividades sobre energías orbitales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-6.1.Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geoestacionaria GEO) extrayendo conclusiones.	Recursos	Utiliza de manera adecuada y con provecho aplicaciones virtuales.	Utiliza de manera incompleta aplicaciones virtuales.	Utiliza de manera incompleta y sin provecho aplicaciones virtuales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-5.2. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de rotación de galaxias.	Recursos	Identifica de manera adecuada hipótesis relativas a un fenómeno científico.	Identifica de manera incompleta hipótesis relativas a un fenómeno científico.	Identifica con errores hipótesis relativas a un fenómeno científico.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B2-7.1.Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.	Recursos	Describe de manera adecuada la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.	Describe de manera incompleta la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.	Describe con errores la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: estrategias de resolución; AT: actividades y tareas.

Unidad 3: EL CAMPO ELÉCTRICO

Con esta unidad se inicia el estudio de otra de las interacciones fundamentales: la **electromagnética.** Este estudio se ha estructurado sobre la base de las siguientes ideas: las cargas eléctricas en reposo generan campos eléctricos (UNIDAD 3); las cargas en movimiento (campos eléctricos variables) generan campos magnéticos (UNIDAD 4), y los campos magnéticos variables generan campos eléctricos (UNIDAD 5).

Esta estructura permite tener al final una visión de conjunto de todo lo que implica el concepto de electromagnetismo. En esta unidad se revisa la interacción electrostática desde el concepto de campo eléctrico. Constituye una ampliación de la primera aproximación al concepto efectuada en el libro de 1.º de Bachillerato.

Objetivos

- Conocer y aplicar la ley de Coulomb para el cálculo de fuerzas entre dos o más cargas en reposo.
- Comprender el concepto de campo eléctrico debido a una o más cargas puntuales y conocer y calcular sus magnitudes propias en un punto.
- Conocer las formas de representar campos mediante líneas de fuerza y superficies equipotenciales.
- Comprender las relaciones energéticas en un sistema de dos o más cargas y aplicarlas al movimiento de partículas cargadas en campos eléctricos.
- Aplicar el teorema de Gauss en casos sencillos.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
Interacción electrostática: origen y descripción ¿Qué sabemos de la carga eléctrica? Ley de Coulomb	Reconocer los principios de cuantización y conservación de la carga eléctrica.	Calcula el número de entidades elementales de carga que corresponde a un valor de carga cualquiera.	A: 1, 2 AT: 2	CMCCT CAA
	Describir la interacción entre dos cargas mediante la Ley de Coulomb.	Usa la ley de Coulomb correctamente y analiza su carácter vectorial.	A: 3 E: 1 AT: 3	CMCCT CAA
	Aplicar el principio de superposición a sistemas de varias cargas.	Aplica el principio de superposición, vectorialmente, para determinar la fuerza sobre una carga testigo debida a la presencia de varias cargas.	A: 3 E: 1	CMCCT CAA
Campo eléctrico: una forma de explicar la interacción	1. Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo por la	Define la interacción electrostática en términos de campo vectorial (intensidad de campo) y escalar	AT: 4	CMCCT CAA

	intensidad de campo y el potencial.	(potencial).		
El campo eléctrico desde un punto de vista dinámico ▮Intensidad del campo eléctrico ▮Representación del campo mediante líneas de fuerza	Definir el campo eléctrico en términos de su intensidad.	B3-1.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.	4, 5 ER: 1 AT: 16	CMCCT CAA
		B3-2.2. Compara los campos eléctricos y gravitatorios estableciendo analogías y diferencia entre ellos.	AT: 1	
	Reconocer su carácter radial y su variación con el inverso del cuadrado de la distancia.	Calcula el campo eléctrico debido a una carga puntual en un punto a cualquier distancia.	A: 6 ER: 2 AT: 19	CMCCT CAA
	Aplicar el principio de superposición en el caso de dos o más cargas.	B3-1.2. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos creados por una distribución de cargas puntuales.	A: 6-8 E: 2 AT: 15, 18-22	CCL CMCCT CAA
		B3-3.1. Analiza cualitativamente la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por una distribución de cargas, a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella.	E: 2 ER: 3 AT: 17	
	Representar gráficamente las líneas de campo de sistemas de una o dos cargas.	B3-2.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual o por sistemas de dos cargas mediante líneas de campo.	A: 9, 10	CMCCT CAA
El campo eléctrico desde un enfoque energético ▮Energía potencial asociada a la posición de una carga en un campo eléctrico Potencial del campo eléctrico ▮Diferencia de potencial entre dos puntos de un campo eléctrico ▮Relación entre las magnitudes propias del campo (intensidad y potencial)	2. Reconocer el carácter conservativo del campo eléctrico por su relación con una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico.	Compara las expresiones de la energía potencial eléctrica y gravitatoria estableciendo analogías y diferencias entre ellas.	A: 11, 12 AT: 27-30	CMCCT CAA
		Aplica el principio de superposición, desde el punto de vista escalar, para determinar la energía potencial de un sistema de varias cargas.	A: 13, 14,	
	3. Caracterizar el potencial eléctrico en diferentes puntos de un campo generado por una distribución de cargas puntuales y describir el movimiento de una carga cuando se deja libre en el campo.	B3-4.1. Calcula el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico creado por una o más cargas puntuales a partir de la diferencia de potencial.	A: 21 AT: 23, 25	CMCCT CAA
		Reconoce superficies equipotenciales en campos debidos a una carga puntual o debido a placas planas cargadas homogéneamente.	A: 20 AT: 24, 26, 28	
		Calcula diferencias de potencial en campos uniformes en función de la distancia.	A: 17-24 ER: 4 AT: 27, 31-33	
Movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico uniforme	4. Interpretar las variaciones de energía potencial y cinética de una carga en movimiento en el seno de	B3-4.2. Predice el trabajo que se realizará sobre una carga que se mueve en una superficie de energía equipotencial y lo discute en el	A:25, 26 E: 3, 4 ER: 5 AT: 34-36	CMCCT CAA CD

▮Movimiento de partículas que inciden en la dirección del campo	campos electrostáticos en función del origen de coordenadas energéticas elegido.	contexto de campos conservativos.		
		Calcula trayectorias y velocidades de partículas cargadas en el seno de campos eléctricos en función de su ángulo de incidencia.	A. 25, 26 EJ: 3, 4 ER: 5 AT: 34-36	
▮Movimiento de partículas que inciden perpendicularmente al campo	Describir el movimiento de partículas cargadas en el seno de campos eléctricos uniformes en función del ángulo de incidencia, reconociendo las posibles aplicaciones.	Describe aplicaciones del uso de campos eléctricos para mover o acelerar partículas, en particular el tubo de rayos catódicos (experimento de Thomson) y los aceleradores lineales de partículas.	ER: 5 TTE	CCL CMCCT CAA CD
Cálculo del campo eléctrico mediante el teorema de Gauss ▮¿Qué es el flujo del campo eléctrico? ▮Teorema de Gauss ▮Cálculo de campos eléctricos a partir del teorema de Gauss ▮Protección frente a campos externos: una consecuencia del teorema de Gauss	5. Asociar las líneas de campo eléctrico con el flujo a través de una superficie cerrada y establecer el teorema de Gauss para determinar el campo eléctrico creado por una esfera cargada.	B3-5.1. Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas del campo.	A: 27, 28 AT: 37-39	CMCCT CAA CD
		B3-6.1. Determina el campo eléctrico creado por una esfera o una placa plana cargada homogéneamente aplicando el teorema de Gauss.	A: 27, 28 AT: 37-39	
	6. Valorar el teorema de Gauss como método de cálculo de campos electrostáticos en distribuciones simétricas de carga.	Aplica el teorema de Gauss para el cálculo de campos eléctricos en distribuciones simétricas y homogéneas de carga.	A: 27, 28 AT: 37-39	CMCCT CAA CD
	7. Aplicar el principio de equilibrio electrostático para explicar la ausencia de campo eléctrico en el interior de los conductores y asociarlo a casos concretos de la vida cotidiana.	B3-7.1. Explica el efecto de la Jaula de Faraday utilizando el principio de equilibrio electrostático y lo reconoce en situaciones cotidianas como el mal funcionamiento de los móviles en ciertos edificios o el efecto de los rayos eléctricos en los aviones y los coches.	Recursos	CMCCT CAA CD

LA: Libro del alumno; A: Actividades; EJ: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Calcula el número de entidades elementales de carga que corresponde a un valor de carga cualquiera.	A: 1, 2 AT: 2	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Usa la ley de Coulomb correctamente y analiza su carácter vectorial.	A: 3 E: 1 AT: 3	Aplica de manera adecuada la ley de Coulomb.	Aplica de manera algo incompleta pero válida la ley de Coulomb.	Aplica con errores la ley de Coulomb.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Aplica el principio de superposición, vectorialmente, para determinar la fuerza sobre una carga testigo debida a la presencia de varias cargas.	A: 3 E: 1	Aplica de manera adecuada el principio de superposición.	Aplica de manera algo incompleta pero válida el principio de superposición.	Aplica con errores el principio de superposición.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Define la interacción electrostática en términos de campo vectorial (intensidad de campo) y escalar (potencial).	AT: 4	Explica de manera adecuada los términos intensidad de campo y potencial.	Explica de manera algo incompleta pero válida los términos intensidad de campo y potencial.	Explica con errores los términos intensidad de campo y potencial.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-1.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.	A: 4, 5 ER: 1 AT: 16	Relaciona correctamente los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.	Relaciona de manera algo incorrecta, pero válida los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.	Relaciona con errores los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B3-2.2. Compara los campos eléctricos y gravitatorios estableciendo analogías y diferencia entre ellos.	AT: 1	Explica de manera adecuada las diferencias y analogías entre campo eléctrico y gravitatorio.	Explica de manera algo incompleta pero válida las diferencias y analogías entre campo eléctrico y gravitatorio.	Explica con errores las diferencias y analogías entre campo eléctrico y gravitatorio.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula el campo eléctrico debido a una carga puntual en un punto a cualquier distancia.	A: 6 ER: 2 AT: 19	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-1.2. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos creados por una distribución de cargas puntuales.	A: 6-8 E: 2 AT: 15, 18-22	Aplica de manera adecuada el principio de superposición.	Aplica de manera algo incompleta pero válida el principio de superposición.	Aplica con errores el principio de superposición.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-3.1. Analiza cualitativamente la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por una distribución de cargas, a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella.	E: 2 ER: 3 AT: 17	Analiza de manera adecuada la trayectoria de las cargas en el seno de un campo.	Analiza de manera algo incompleta pero válida la trayectoria de las cargas en el seno de un campo.	Analiza con errores la trayectoria de las cargas en el seno de un campo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-2.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual o por sistemas de dos cargas mediante líneas de campo.	A: 9, 10	Representa de manera adecuada el campo creado por cargas.	Representa de manera algo incompleta el campo creado por cargas.	Representa con errores el campo creado por cargas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Compara las expresiones de la energía potencial eléctrica y gravitatoria estableciendo analogías y diferencias entre	A: 11, 12 AT: 27-30	Explica de manera adecuada las diferencias y analogías entre las expresiones de energía	Explica de manera algo incompleta pero válida las diferencias y analogías entre las expresiones	Explica con errores las diferencias y analogías entre las expresiones de energía	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

ellas.		potencial eléctrica y gravitatoria.	de energía potencial eléctrica y gravitatoria.	potencial eléctrica y gravitatoria.		
Aplica el principio de superposición, desde el punto de vista escalar, para determinar la energía potencial de un sistema de varias cargas.	A: 13, 14,	Aplica de manera adecuada el principio de superposición.	Aplica de manera algo incompleta el principio de superposición.	Aplica con errores el principio de superposición.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-4.1. Calcula el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico creado por una o más cargas puntuales a partir de la diferencia de potencial.	A: 21 AT: 23, 25	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Reconoce superficies equipotenciales en campos debidos a una carga puntual o debido a placas planas cargadas homogéneamente.	A: 20 AT: 24, 26, 28	Identifica de manera adecuada superficies equipotenciales.	Identifica de manera algo incompleta pero válida superficies equipotenciales.	Identifica con errores superficies equipotenciales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula diferencias de potencial en campos uniformes en función de la distancia.	A: 17-24 ER: 4 AT: 27, 31-33	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-4.2. Predice el trabajo que se realizará sobre una carga que se mueve en una superficie de energía equipotencial y lo discute en el contexto de campos conservativos.	A:25, 26 EJ: 3, 4 ER: 5 AT: 34-36	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Calcula trayectorias y velocidades de partículas cargadas en el seno de campos eléctricos en función de su ángulo de incidencia.	A. 25, 26 EJ: 3, 4 ER: 5 AT: 34-36	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Describe aplicaciones del uso de campos eléctricos para mover o acelerar partículas, en particular el tubo de rayos catódicos (experimento de Thomson) y los aceleradores lineales de partículas.	ER: 5 TTE	Entiende de manera adecuada las aplicaciones del campo eléctrico.	Entiende de manera algo incompleta pero válida las aplicaciones del campo eléctrico.	Entiende con errores las aplicaciones del campo eléctrico.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-5.1. Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas del campo.	A: 27, 28 AT: 37-39	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-6.1. Determina el campo eléctrico creado por una esfera o una placa plana cargada homogéneamente aplicando el teorema de Gauss.	A: 27, 28 AT: 37-39	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Aplica el teorema de Gauss para el cálculo de campos eléctricos en distribuciones simétricas y homogéneas de carga.	A: 27, 28 AT: 37-39	Aplica de manera adecuada el teorema de Gauss.	Aplica de manera algo incompleta pero válida el teorema de Gauss.	Aplica con errores el teorema de Gauss.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-7.1. Explica el efecto de la Jaula de Faraday utilizando el	Recursos	Explica de manera adecuada hechos	Explica de manera algo incompleta hechos	Explica con errores hechos cotidianos	Responde de manera totalmente errónea o	

principio de equilibrio electrostático y lo reconoce en situaciones cotidianas como el mal funcionamiento de los móviles en ciertos edificios o el efecto de los rayos eléctricos en los aviones y los coches.		cotidianos del efecto de jaula de Faraday.	cotidianos del efecto de jaula de Faraday.	del efecto de jaula de Faraday.	no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; EJ: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 4: CAMPO MAGNÉTICO Y PRINCIPIOS DEL ELECTROMAGNETISMO

La presente unidad gira en torno al análisis del campo magnético producido por cargas en movimiento, ya sean aisladas o en forma de corriente eléctrica. El descubrimiento efectuado por Hans Christian Oersted, realizado de un modo aparentemente casual, de que las corrientes eléctricas producen campos magnéticos supuso un avance en el conocimiento de la electricidad y el magnetismo, así como en lo relativo a sus aplicaciones prácticas, que culminó con la potente formulación llevada a cabo por Maxwell en su teoría dinámica del campo electromagnético.

Objetivos

- Comprender el modo en que un campo magnético ejerce acción sobre una carga en movimiento y sobre una corriente, así como las consecuencias que se derivan de dichas acciones (movimiento de partículas cargadas y orientación de espiras en campos magnéticos).

- Entender cómo y por qué se producen las acciones entre corrientes eléctricas paralelas.

- Resolver problemas relacionados con campos producidos por corrientes rectilíneas o circulares (en puntos de su eje), así como con campos en el interior de solenoides.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
De la magnetita al electromagnetismo ▮Campo magnético ▮Primera unificación: el electromagnetismo	Entender la evolución histórica desde la magnetita al electromagnetismo.	Reconoce el origen histórico de los términos polo norte y polo sur asociados al magnetismo.	A: 1, 2 AT: 1, 4, 5	CMCCT CAA CCL
		Reconoce la existencia de un campo magnético dipolar en la Tierra.	A: 1	
	Saber diferenciar las líneas de campo eléctrico de las del campo magnético justificando la existencia polos magnéticos y la imposibilidad de separarlos.	Asocia el carácter cerrado de las líneas de campo magnético a la imposibilidad de disociar los polos.	A: 2	CMCCT CAA CCL
	Conocer las características del campo magnético.	Conoce la magnitud que representa al campo magnético y su función con el inverso del cuadrado de la distancia.	AT: 2, 3	CMCCT CAA CCL

Estudio del campo magnético ▮Acción de un campo magnético sobre una carga en movimiento. ▮Acción de un campo magnético sobre una corriente eléctrica. ▮Orientación de una espira en un campo magnético	10. Reconocer la fuerza de Lorentz como la fuerza que se ejerce sobre una partícula cargada que se mueve en una región del espacio donde actúan un campo eléctrico y un campo magnético.	Deduce vectorialmente la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una partícula cargada en función de su carga, su velocidad y el ángulo de incidencia respecto del campo.	A: 3-5 ER:1 AT: 6, 7, 14-16, 19	CMCCT CAA CCL
	Comprender la acción de los campos magnéticos sobre corrientes eléctricas como consecuencia de la fuerza de Lorentz.	Describe vectorialmente la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor rectilíneo según el sentido de circulación de la corriente.	A: 6, 7 ER: 2 AT: 14-16	CMCCT CAA CCL
		Describe la orientación que adquiere en un campo magnético uniforme una espira por la que circula una corriente y la caracteriza mediante su momento magnético.	AT: 8, 9, 17, 20	
		Comprende el funcionamiento de un galvanómetro clásico como instrumento para medir intensidades de corriente.	AT: 18	
Movimiento de partículas cargadas en campos magnéticos ▮Movimiento de partículas cargadas que entran en dirección perpendicular a un campo uniforme. ▮Movimiento de cargas que inciden oblicuamente en un campo magnético uniforme	8. Conocer el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético en función de la dirección de incidencia.	B3-8.1. Describe el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo magnético y analiza casos prácticos concretos como los espectrómetros de masas, los selectores de velocidad y los aceleradores de partículas.	A: 8, 9 ER: 3, 4 AT: 21-30	CMCCT CAA CCL
		B3-10.1. Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido, aplicando la fuerza de Lorentz.	A: 8, 9 ER: 3, 4 AT: 25-27, 29, 30	
		B3-10.2. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.	AT: 11, 28	
		B3-10.3. Establece la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme, aplicando la ley fundamental de la dinámica y la ley de Lorentz.	A: 8, 9 ER: 3, 4 AT: 25-27, 29, 30	

Campos magnéticos producidos por corrientes eléctricas ▪Fuerzas magnéticas entre corrientes paralelas. ▪Campo magnéticos producido por una corriente rectilínea indefinida ▪Campo producido por una corriente cualquiera. Ley de Biot y Savart	9. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos.	B3-9.1. Relaciona las cargas en movimiento con la creación de campos magnéticos y describe las líneas de campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea.	A: 10, 11, 12 ER: 5 AT: 31-34	CMCCT CAA CCL
	13. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos.	B3-13.1. Analiza y calcula la fuerza que se establece entre dos conductores paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente.	A: 10 AT: 31, 36, 40, 41	CMCCT CAA CCL
	14. Conocer que el amperio es una unidad fundamental del Sistema Internacional.	B3-14.1. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos.	AT: 33	
	12. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente o por un solenoide en un punto determinado.	B3-12.1. Establece, en un punto dado del espacio, el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos por los que circulan corrientes eléctricas.	A: 10-12 ER: 5, 6 AT: 35, 40, 41	CMCCT CAA CL
		B3-12.2. Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.	A: 10-12 AT: 37-40	
Teorema de Ampère	15. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos.	B3-15.1 Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga aplicando la ley de Ampere y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.	A: 13, 14	CMCCT CAA
	11. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad de asociar una energía potencial.	B3-11.1. Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo.	A: 13, 14	CMCCT CAA CCL

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de la unidad es de ocho sesiones.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Reconoce el origen histórico de los términos polo norte y polo sur asociados al magnetismo.	A: 1, 2 AT: 1, 4, 5	Explica de manera adecuada los términos polo norte y polo sur.	Explica de manera algo incompleta pero válida los términos polo norte y polo sur.	Explica con errores los términos polo norte y polo sur.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Reconoce la existencia de un campo magnético dipolar en la Tierra.	A: 1	Explica de manera adecuada la existencia de un campo magnético dipolar en la Tierra.	Explica de manera algo incompleta pero válida la existencia de un campo magnético dipolar en la Tierra.	Explica con errores la existencia de un campo magnético dipolar en la Tierra.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Asocia el carácter cerrado de las líneas de campo magnético a la imposibilidad de disociar los polos.	A: 2	Entiende de manera adecuada el carácter cerrado de las líneas.	Entiende de manera algo incompleta pero válida el carácter cerrado de las líneas.	Entiende con errores el carácter cerrado de las líneas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Conoce la magnitud que representa al campo magnético y su función con el inverso del cuadrado de la distancia.	AT: 2, 3	Entiende de manera adecuada la magnitud que representa al campo magnético.	Entiende de manera algo incompleta pero válida la magnitud que representa al campo magnético.	Entiende con errores la magnitud que representa al campo magnético.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Deduce vectorialmente la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una partícula cargada en función de su carga, su velocidad y el ángulo de incidencia	A: 3-5 ER:1 AT: 6, 7, 14-16, 19	Deduce de manera adecuada la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una partícula cargada.	Deduce de manera algo incompleta pero válida la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una partícula cargada.	Deduce con errores la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una partícula cargada.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

respecto del campo.						
Describe vectorialmente la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor rectilíneo según el sentido de circulación de la corriente.	A: 6, 7 ER: 2 AT: 14-16	Describe de manera adecuada la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor rectilíneo.	Describe de manera algo incompleta pero válida la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor rectilíneo.	Describe con errores la fuerza que un campo magnético ejerce sobre un conductor rectilíneo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Describe la orientación que adquiere en un campo magnético uniforme una espira por la que circula una corriente y la caracteriza mediante su momento magnético.	AT: 8, 9, 17, 20	Describe de manera adecuada la orientación que adquiere en un campo magnético uniforme una espira por la que circula una corriente.	Describe de manera algo incompleta pero válida la orientación que adquiere en un campo magnético uniforme una espira por la que circula una corriente.	Describe con errores la orientación que adquiere en un campo magnético uniforme una espira por la que circula una corriente.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Comprende el funcionamiento de un galvanómetro clásico como instrumento para medir intensidades de corriente.	AT: 18	Entiende de manera adecuada el funcionamiento de un galvanómetro.	Entiende de manera algo incompleta pero válida el funcionamiento de un galvanómetro.	Entiende con errores el funcionamiento de un galvanómetro.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-8.1. Describe el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo magnético y analiza casos prácticos concretos como los espectrómetros de masas, los selectores de velocidad y los	A: 8, 9 ER: 3, 4 AT: 21-30	Describe de manera adecuada el movimiento que realiza una carga cuando penetra en un campo magnético y analiza sus aplicaciones.	Describe de manera algo incompleta pero válida el movimiento que realiza una carga cuando penetra en un campo magnético y analiza sus aplicaciones.	Describe con errores el movimiento que realiza una carga cuando penetra en un campo magnético y analiza sus aplicaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

aceleradores de partículas.						
B3-10.1. Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido, aplicando la fuerza de Lorentz.	A: 8, 9 ER: 3, 4 AT: 25-27, 29, 30	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-10.2. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.	AT: 11, 28	Utiliza de manera adecuada aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.	Utiliza de manera algo incompleta pero válida aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.	Utiliza con errores aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-10.3.Establece la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme, aplicando la ley fundamental de la dinámica y la ley de Lorentz.	A: 8, 9 ER: 3, 4 AT: 25-27, 29, 30	Establece de manera adecuada la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme, aplicando la ley fundamental de	Establece de manera algo incompleta pero válida la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme,	Establece con errores la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula cargada se mueva con movimiento rectilíneo uniforme, y no aplica la ley fundamental de	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		la dinámica y la ley de Lorentz.	aplicando la ley fundamental de la dinámica y la ley de Lorentz.	la dinámica y la ley de Lorentz.		
B3-9.1.Relaciona las cargas en movimiento con la creación de campos magnéticos y describe las líneas de campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea.	A: 10, 11, 12 ER: 5 AT: 31-34	Relaciona de manera adecuada el movimiento de las cargas con la creación de campos magnéticos describiendo las líneas de campo.	Relaciona de manera algo incompleta pero válida el movimiento de las cargas con la creación de campos magnéticos describiendo las líneas de campo.	Relaciona con errores el movimiento de las cargas con la creación de campos magnéticos describiendo las líneas de campo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-13.1. Analiza y calcula la fuerza que se establece entre dos conductores paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente.	A: 10 AT: 31, 36, 40, 41	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-14.1. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos.	AT: 33	Entiende de manera adecuada la definición de amperio.	Entiende de manera algo incompleta pero válida la definición de amperio.	Entiende con errores la definición de amperio.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-12.1. Establece, en un punto dado del espacio, el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos por los que circulan corrientes eléctricas.	A: 10-12 ER: 5, 6 AT: 35, 40, 41	Establece de manera adecuada el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos.	Establece de manera algo incompleta pero válida el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos.	Establece con errores el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-12.2.	A: 10-12	Caracteriza de	Caracteriza de	Caracteriza con	Responde	

Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.	AT: 37-40	manera adecuada el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.	manera algo incompleta pero válida el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.	errores el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras.	de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-15.1 Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga aplicando la ley de Ampere y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.	A: 13, 14	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta pero válida las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-11.1. Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo.	A: 13, 14	Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo de manera adecuada.	Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo de manera algo incompleta pero válida.	Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 5: INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

En la unidad anterior se estudió cómo la electricidad produce magnetismo, hecho descubierto a partir de la observación de Oersted. Con la presente unidad cerramos el círculo del electromagnetismo, al analizar lo que ya sospechó Faraday poco después del descubrimiento de Oersted: si la electricidad produce magnetismo, el magnetismo debería producir electricidad. La relación biunívoca electricidad-magnetismo no dejaba lugar a dudas: la causa final de la sutil diferencia entre fenómenos electrostáticos y magnéticos radicaba en el hecho de que las cargas eléctricas (protagonistas finales en ambos fenómenos) estuvieran en reposo o en movimiento. La forma de producir electricidad a partir de campos magnéticos, mediante la variación del flujo magnético, es lo que comúnmente se conoce como «inducción electromagnética», el alma máter de la civilización actual.

Objetivos

- Comprender el fenómeno de la inducción debida a variaciones del flujo magnético y las causas físicas que lo determinan, así como las distintas maneras de inducir una corriente.
- Entender el sentido de las corrientes inducidas y el trasfondo de la ley de Lenz.
- Comprender la forma de generar una corriente alterna, así como el fundamento de los motores y los transformadores.
- Entender el fenómeno de la autoinducción como una consecuencia de las leyes de Faraday y de Lenz.
- Entender el magnetismo natural.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
Inducción electromagnética ▪Las experiencias de Faraday ▪Ley de Faraday en términos de flujo magnético	17. Conocer las experiencias de Faraday y de Henry que llevaron a establecer las leyes de Faraday y Lenz.	B3-16.1. Establece el flujo magnético que atraviesa una espira que se encuentra en el seno de un campo magnético y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.	A: 1, 2 ER: 1 AT: 1, 2-4, 13-29	CMCCT CAA CCL
	16. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de	B3-16.2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima la dirección de la	A: 3, 6-13 E: 1, 2 ER: 3, 4	CMCCT CAA CCL

Ley de Lenz Formas de inducir una corriente Una explicación de la inducción por movimiento del conductor	corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas.	corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz.	AT: 3, 4, 13-29	CD
		B3-17.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry y deduce experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.	Recursos	
		Deduce el sentido de la corriente inducida en distintas situaciones.	A: 4, 5 ER: 2 AT: 14, 17, 19, 24	
El fenómeno de la autoinducción La inductacia, *L,* como medida de la autoinducción	Entender el fenómeno de la autoinducción como una consecuencia de las leyes de Faraday y de Lenz.	Calcula el sentido de la corriente autoinducida y lo asocia a situaciones cotidianas.	A: 14, 15 AT: 5,6, 30-32	CMCCT CAA CCL
Aplicaciones del fenómeno de la inducción Generadores de corriente alterna Generadores de corriente continua Motores eléctricos Transformadores	18. Identificar los elementos fundamentales de que consta un generador de corriente alterna y su función.	B3-18.1. Demuestra el carácter periódico de la corriente alterna en un alternador a partir de la representación gráfica de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	CMCCT CAA CCL
		B3-18.2. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	
		Calcula voltajes e intensidades máximas inducidas en generadores de CA.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	
	Reconocer la función de los transformadores a partir la ley de Faraday.	Determina las relaciones de intensidad y voltaje en distintos transformadores en función de la relación del número de espiras.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	CMCCT CAA CCL
La unificación de Maxwell	Comprender la unificación de los fenómenos electromagnéticos.	Reconoce las cuatro ecuaciones de Maxwell asociándolas con los principios o leyes estudiados.	AT: 11	CMCCT CAA CCL
Tarea de investigación	1. Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica.	B1-1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando y analizando problemas, emitiendo hipótesis fundamentadas, recogiendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, diseñando y proponiendo estrategias de actuación.	TTE	CMCCT CAA CCL CSIEE CD
	2. Conocer, utiliza, y aplicar las Tecnologías dela Información y la comunicación en el estudio de los fenómenos físicos.	B1-2.2. Analiza la validez de los resultados obtenidos y elabora un informe final haciendo uso de las TIC comunicando tanto el proceso como las conclusiones obtenidas.	TTE	CMCCT CAA CCL CSIEE CD
		B1-2.3. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad	TTE	

		y objetividad del flujo de información científica existente en Internet y otros medios digitales.		

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Relación de actividades del LA**	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B3-16.1. Establece el flujo magnético que atraviesa una espira que se encuentra en el seno de un campo magnético y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.	A: 1, 2 ER: 1 AT: 1, 2-4, 13-29	Entiende de manera adecuada el concepto flujo magnético que atraviesa una espira.	Entiende de manera algo incompleta pero válida el concepto flujo magnético que atraviesa una espira.	Entiende con errores el concepto flujo magnético que atraviesa una espira.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-16.2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima la dirección de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz.	A: 3, 6-13 E: 1, 2 ER: 3, 4 AT: 3, 4, 13-29	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-17.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry y deduce experimentalmente las leyes de Faraday y Lenz.	Recursos	Emplea de manera adecuada aplicaciones virtuales.	Emplea de manera algo incompleta pero válida aplicaciones virtuales.	Emplea con errores aplicaciones virtuales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Deduce el sentido de la corriente inducida en distintas situaciones.	A: 4, 5 ER: 2 AT: 14, 17, 19, 24	Deduce de manera adecuada el sentido de la corriente inducida.	Deduce de manera algo incompleta pero válida el sentido de la corriente inducida.	Deduce con errores el sentido de la corriente inducida.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula el sentido de la corriente autoinducida y lo asocia a situaciones cotidianas.	A: 14, 15 AT: 5,6, 30-32	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-18.1. Demuestra el carácter periódico de la corriente alterna en un alternador a partir de la representación gráfica de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	Describe de manera adecuada la el carácter periódico de la corriente alterna a partir de una gráfica.	Describe de manera algo incompleta pero válida la el carácter periódico de la corriente alterna a partir de una gráfica.	Describe con errores la el carácter periódico de la corriente alterna a partir de una gráfica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B3-18.2. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	Deduce de manera adecuada la producción de corriente alterna en un alternador según las leyes de la inducción.	Deduce de manera algo incompleta pero válida la producción de corriente alterna en un alternador según las leyes de la inducción.	Deduce con errores la producción de corriente alterna en un alternador según las leyes de la inducción.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula voltajes e intensidades máximas inducidas en generadores de CA.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Determina las relaciones de intensidad y voltaje en distintos transformadores en función de la relación del número de espiras.	A: 16-20 AT: 7-10, 33-37	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

Reconoce las cuatro ecuaciones de Maxwell asociándolas con los principios o leyes estudiados.	AT: 11	Conoce de manera adecuada las cuatro ecuaciones de Maxwell asociándolas con los principios o leyes estudiados.	Conoce de manera algo incompleta pero válida las cuatro ecuaciones de Maxwell asociándolas con los principios o leyes estudiados.	Conoce con errores las cuatro ecuaciones de Maxwell asociándolas con los principios o leyes estudiados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando y analizando problemas, emitiendo hipótesis fundamentadas, recogiendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, diseñando y proponiendo estrategias de actuación.	TTE	Aplica de manera adecuada los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones.	Aplica de manera algo incompleta pero válida los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones.	Aplica con errores los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-2.2. Analiza la validez de los resultados obtenidos y elabora un informe final haciendo uso de las TIC comunicando tanto el proceso como las conclusiones obtenidas.	TTE	Analiza de manera adecuada los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones.	Analiza de manera algo incompleta pero válida los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones.	Analiza con errores los conceptos, identificando los elementos y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B1-2.3. Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica existente	TTE	Identifica de manera adecuada los conceptos.	Identifica de manera algo incompleta pero válida los conceptos.	Identifica con errores los conceptos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

en Internet y otros medios digitales.						

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 6: MOVIMIENTO ONDULATORIO: ONDAS MECÁNICAS

La presente unidad tiene una importancia fundamental en el proceso de aprendizaje de la física por parte de los alumnos; por vez primera toman contacto con el análisis de un movimiento que no es el de un cuerpo material sino que es el movimiento o propagación de una perturbación que, a la postre, se traduce en propagación de energía.

Objetivos

- Distinguir los tipos de ondas por las características de su propagación.
- Reconocer las distintas formas de escribir las ecuaciones de propagación de las ondas mecánicas en general y de las armónicas en particular, deduciendo los valores de los parámetros característicos, y viceversa, y escribir la ecuación a partir de los parámetros.
- Comprender cómo se transmite la energía en las ondas y las diferencias cualitativas que se establecen en función del número de dimensiones en que se propaga la onda.
- Reconocer las propiedades características de las ondas.
- Entender el fenómeno de la interferencia y el de las ondas estacionarias como el resultado de la superposición de ondas independientes.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
Concepto de onda ▪Representación de una onda ▪Clasificación de las ondas	5 Valorar las ondas como un modo de transporte de energía, pero no de masa.	B4-2.2. Reconoce ejemplo de ondas mecánicas en la vida cotidiana.	A: 1 AT: 1, 2, 3	CCL CMCCT CAA
	2. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características.	B4-2.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación.	A: 1 AT: 1, 2, 3	CCL CMCCT CAA
Propagación de ondas mecánicas ▪Velocidad de propagación de las ondas mecánicas	Relacionar la velocidad de propagación de una onda mecánica con las propiedades del medio.	Determina la velocidad de un pulso en una cuerda en función de su tensión y su densidad lineal.	A: 2, 3 E: 1 ER: 1 AT: 4,5, 21-24	CMCCT CAA
	Interpretar la ecuación de un pulso viajero.	Deduce el sentido de propagación, la velocidad y la amplitud de un	A: 2, 3 E: 1	CCL CMCCT

Ecuación de propagación de una onda mecánica		pulso a partir de su ecuación.	ER: 1 AT: 4,5, 21-24	CAA
Ondas armónicas Parámetros constantes de una onda armónica Ecuación de una onda armónica Energía transmitida por las ondas armónicas	1. Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple.	B4-1.1. Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados.	A: 4-8 E: 2, 3 ER: 2, 3 AT: 6-9, 25-40	CMCCT CAA
	3. Expresar la ecuación de una onda en una cuerda indicando el significado físico de sus parámetros característicos.	B4-3.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características. B4-3.1. Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su ecuación matemática.	A: 4-8 E: 2, 3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	CCL CMCCT CAA
	4. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda.	B4-4.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo.	A: 4-8 E: 2, 3 ER: 2, 3 AT: 6-9, 25-40	CCL CMCCT CAA
	Aplicar el principio de conservación de la energía al caso de las ondas, distinguiendo entre ondas uni-, bi- o tridimensionales.	B4-5.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud. B4-5.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes. Justifica la variación de la amplitud con la distancia en ondas circulares y esféricas como consecuencia de la conservación de la energía.	A: 4-8 E: 2, 3 ER: 2, 3 AT: 6-9, 25-40	CCL CMCCT CAA
Estudio cualitativo de algunas propiedades de las ondas El principio de Huygens El principio de superposición en el movimiento ondulatorio	6. Utilizar el Principio de Huygens para comprender e interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios.	B4-6.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio Huygens.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	CCL CMCCT CAA
	7. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio.	B4-7.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y difracción a partir del Principio de Huygens.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	CCL CMCCT CAA
	8. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción.	Interpreta los fenómenos de reflexión y refracción usando el concepto de frente de onda plana.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	CCL CMCCT CAA
	Aplicar el principio de superposición al movimiento ondulatorio.	Justifica e interpreta la ecuación resultante de la interferencia de dos ondas idénticas. Obtiene la condición de máximos	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	CCL CMCCT CAA

		y mínimos por diferencia de caminos recorridos.		
Ondas estacionarias ▮Localización de los nodos ▮Localización de los vientres o antinodos ▮Frecuencias de ondas estacionarias en una cuerda fija por ambos extremos ▮Explicación gráfica del aspecto de una onda estacionaria	Expresar la ecuación de una onda estacionaria por aplicación del principio de superposición a ondas idénticas que se propagan en distintos sentidos.	Obtiene e interpreta la ecuación de una onda estacionaria a partir de las ondas que se superponen. Obtiene e interpreta los posibles armónicos en una cuerda fija en ambos extremos y los relaciona con los instrumentos de cuerda.	A: 14, 15 ER: 4, 6 AT: 17-20, 42-46	CCL CMCCT CAA CCEC

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B4-2.2. Reconoce ejemplos de ondas mecánicas en la vida cotidiana.	A: 1 AT: 1, 2, 3	Identifica de manera adecuada ondas mecánicas en la vida cotidiana.	Identifica de manera incompleta pero válida, ondas en la vida cotidiana.	Identifica con errores ondas en la vida cotidiana.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-2.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación.	A: 1 AT: 1, 2, 3	Entiende de manera correcta las diferencias entre ondas.	Entiende de manera algo incompleta las diferencias entre ondas.	Entiende con errores las diferencias entre ondas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Determina la velocidad de un pulso en una cuerda en función de su tensión y su densidad	A: 2,3 E: 1 ER: 1 AT: 4,5, 21-24	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no	

lineal.					responde.	
Deduce el sentido de propagación la velocidad y la amplitud de un pulso a partir de su ecuación.	A: 2,3 E: 1 ER: 1 AT: 4,5, 21-24	Deduce los términos correctamente a partir de la ecuación.	Deduce algunos términos adecuadamente a partir de la ecuación	Deduce de manera incorrecta los términos a partir de la ecuación.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-1.1. Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados.	A: 4-8 E: 2,3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	Determina e interpreta los resultados de manera adecuada.	Determina e interpreta los resultados de manera incompleta pero válida.	Determina e interpreta los resultados con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-3.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes características.	A: 4-8 E: 2,3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	Entiende correctamente la expresión matemática de una onda armónica.	Entiende de manera incompleta la expresión matemática de una onda armónica.	Entiende incorrectamente la expresión matemática de una onda armónica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-3.1. Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su ecuación matemática.	A: 4-8 E: 2,3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-4.1.Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo.	A: 4-8 E: 2,3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-5.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud.	A: 4-8 E: 2,3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	Relaciona correctamente energía mecánica y amplitud.	Relaciona de manera incompleta, energía mecánica y amplitud.	Relaciona de manera errónea energía mecánica y amplitud.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-5.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas	A: 4-8 E: 2,3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

magnitudes.						
Justifica la variación de la amplitud con la distancia en ondas circulares y esféricas como consecuencia de la conservación de la energía.	A: 4-8 E: 2,3 ER: 2,3 AT: 6-9, 25-40	Es capaz de justificar sin errores el concepto.	Es capaz de justificar con algún error el concepto.	Es capaz de justificar con errores el concepto.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-6.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio Huygens.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	Entiende el principio de Huygens correctamente	Entiende el principio de Huygens con algún error.	No entiende el Principio de Huygens.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-7.1. Interpreta los fenómenos de interferencia y difracción a partir del Principio de Huygens.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	Interpreta la interferencia y la difracción adecuadamente.	Interpreta la interferencia y la difracción de manera incompleta pero suficiente.	No interpreta adecuadamente la interferencia y la difracción.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Interpreta los fenómenos de reflexión y refracción usando el concepto de frente de onda plana.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	Interpreta correctamente los fenómenos indicados.	Interpreta con algún error los fenómenos indicados.	No interpreta adecuadamente los fenómenos indicados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Justifica e interpreta la ecuación resultante de la interferencia de dos ondas idénticas.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	Es capaz de justificar sin errores el concepto.	Es capaz de justificar con algún error el concepto.	Es capaz de justificar con errores el concepto.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Obtiene la condición de máximos y mínimos por diferencia de caminos recorridos.	A: 9-13 E: 4 ER: 5 AT: 10-16, 41, 47	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Obtiene e interpreta la ecuación de una onda estacionaria a partir de las ondas que se superponen.	A: 14, 15 ER: 4, 6 AT: 17-20, 42-46	Obtiene los resultados de manera correcta.	Obtiene los resultados de manera casi correcta.	Obtiene los resultados de manera incorrecta.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Obtiene e interpreta los posibles armónicos en una cuerda fija en ambos extremos y los relaciona con los instrumentos de cuerda.	A: 14, 15 ER: 4, 6 AT: 17-20, 42-46	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 7: ONDAS SONORAS

En esta unidad se aplican al caso del sonido los conocimientos generales sobre ondas adquiridos en la unidad anterior. Se analiza de qué factores depende la velocidad de propagación del sonido en los distintos medios, con especial atención a los gases. Se introduce el concepto de nivel de intensidad, de gran importancia cuando se aborda el problema de la contaminación acústica. Por último, se analizan las propiedades de las ondas aplicadas al sonido y se examinan las consecuencias que se derivan de ello. Para la comprensión del funcionamiento de los instrumentos de viento, tiene particular importancia el epígrafe 5, que gira en torno a las ondas sonoras estacionarias.

Objetivos

- Comprender cómo se propaga el sonido, así como los factores que determinan su velocidad de propagación en los distintos medios materiales.
- Entender el concepto de intensidad sonora y los factores de los que depende, así como su relación con la escala logarítmica de nivel de intensidad.
- Interpretar las propiedades de reflexión, refracción y difracción en el caso de las ondas sonoras.
- Comprender el mecanismo de interferencia de ondas sonoras por diferencia de caminos recorridos.
- Entender cómo se establecen ondas estacionarias en tubos abiertos por uno o los dos extremos y su relación con los instrumentos de viento.
- Comprender el efecto Doppler y sus consecuencias

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
Ondas sonoras: qué son, cómo se producen y cómo se propagan	Entender el carácter mecánico de las ondas sonoras, cómo se producen y cómo se propagan.	Justifica el carácter mecánico de las ondas sonoras.	AT: 1-4, 14, 15	CCL CMCCT CAA
		Justifica el modo en que se propagan en medios sólidos, líquidos y gaseosos.	AT: 2, 3, 14, 15	
Velocidad de	Justificar la dependencia de	B4-12.1. Relaciona la velocidad de	A: 1-6	CCL

propagación del sonido	la velocidad de propagación del sonido en función de las características elásticas e inerciales del medio.	propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.	ER: 1, 2 AT: 3, 5, 16	CMCCT CAA
		Calcula la velocidad de propagación del sonido en medios gaseosos en función del tipo de gas y de la temperatura.	A: 1, 3-5 ER: 2 AT: 5, 14-16	
Intensidad del sonido y sensación sonora ▪Escala de nivel de intensidad sonora ▪Sensación sonora ▪Contaminación acústica y calidad de vida	11. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad.	B4-11.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos.	A: 7-10 ER: 3 AT: 6, 7, 17-26	CCL CMCCT CAA
	12. Identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones, etc.	B4-12.2. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.	ER: 3 AT: 20,21	
Fenómenos ondulatorios del sonido ▪La reflexión del sonido ▪La refracción del sonido ▪La difracción del sonido ▪Interferencias sonoras	Aplicar las propiedades generales de las ondas al caso de las ondas sonoras e interpretar las consecuencias que se derivan de ello.	Distingue los dos fenómenos debido a la reflexión del sonido: el eco y la reverberación.	A: 11, 12 ER: 4 AT: 8-10, 27, 33	CCL CMCCT CAA
		Aplica las leyes de refracción de las ondas al sonido.	ER: 4 AT: 29, 32, 33, 34	
		Justifica las lentes acústicas como ejemplo de refracción del sonido.	A: 13 AT: 27, 34	
		Explica la difracción del sonido con ejemplos.	AT: 31	
		Interpreta cuantitativamente la interferencia sonora por diferencia de caminos recorridos.	E: 1 AT: 30, 35	
Ondas sonoras estacionarias en tubos: instrumentos de viento ▪Ondas sonoras estacionarias en un tubo abierto por uno de los extremos ▪Ondas sonoras estacionarias en un tubo abierto por ambos extremos	Analizar el establecimiento de ondas estacionarias en tubos abierto por uno o sus dos extremos, determinando los correspondientes armónicos y relacionarlo con los instrumentos de viento.	Determina los armónicos en un tubo abierto por un extremo y abierto por los dos extremos.	A: 14, 15 ER: 5-7 AT: 11, 36, 38-41	CCL CMCCT CAA
	Identificar los efectos de la resonancia sonora en los instrumentos musicales.	Establece la relación entre la longitud de los tubos y las frecuencias resonantes y lo relaciona con instrumentos musicales de viento.	A: 14, 15 ER: 5-7 AT: 11, 37-39, 41	CCL CMCCT CAA
El efecto Doppler ▪Fuente sonora en movimiento y observador en reposo ▪Fuente sonora en reposo y observador en movimiento	10. Explicar y reconocer el efecto Doppler en sonidos.	B4-10.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.	A: 16-18 E: 2 ER: 8, 9 AT: 12, 13, 42-45	CCL CMCCT CAA
		Determina frecuencias en función del movimiento relativo de fuente y/o observador.	A: 16-18 E: 2 ER: 8, 9 AT: 12, 13, 42-	

Fuente sonora y observador en movimiento Romper la barrera del sonido			45	
Técnicas de trabajo e investigación Más allá del sonido: ultrasonidos	13. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del sonido como las ecografías, radares, sonar, etc.	B4-13.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.	TTE	CCL CMCCT CAA CSC CSIEE

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Relación de actividades del LA**	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Justifica el carácter mecánico de las ondas sonoras.	AT: 1-4, 14, 15	Entiende de manera adecuada el carácter mecánico de las ondas sonoras.	Entiende de manera algo incompleta pero válida el carácter mecánico de las ondas sonoras.	Entiende con errores el carácter mecánico de las ondas sonoras.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Justifica el modo en que se propagan en medios sólidos, líquidos y gaseosos.	AT: 2, 3, 14, 15	Entiende de manera adecuada la propagación del sonido en sólidos, líquidos y gases.	Entiende de manera algo incompleta pero válida la propagación del sonido en sólidos, líquidos y gases.	Entiende con errores la propagación del sonido en sólidos, líquidos y gases.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-12.1. Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.	A: 1-6 ER: 1, 2 AT: 3, 5, 16	Relaciona de manera adecuada la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el	Relaciona de manera algo incompleta pero válida la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se	Relaciona con errores la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		que se propaga.	propaga.			
Calcula la velocidad de propagación del sonido en medios gaseosos en función del tipo de gas y de la temperatura.	A: 1, 3-5 ER: 2 AT: 5, 14-16	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-11.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos.	A: 7-10 ER: 3 AT: 6, 7, 17-26	Identifica de manera adecuada la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido.	Identifica de manera algo incompleta pero válida la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido.	Identifica con errores la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-12.2. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes.	ER: 3 AT: 20,21	Analiza de manera adecuada la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y sabe distinguir las contaminantes de las no contaminantes.	Analiza de manera algo incompleta pero válida la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y distingue las contaminantes de las no contaminantes.	Analiza con errores la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y no distingue del todo las contaminantes de las no contaminantes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Distingue los dos fenómenos debido a la reflexión del sonido: el eco y la reverberación.	A: 11, 12 ER: 4 AT: 8-10, 27, 33	Distingue de manera adecuada el eco y la reverberación.	Distingue de manera algo incompleta pero válida el eco y la reverberación.	Distingue con errores el eco y la reverberación.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Aplica las leyes de refracción de las ondas al sonido.	ER: 4 AT: 29, 32, 33, 34	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Justifica las lentes acústicas como ejemplo de refracción del sonido.	A: 13 AT: 27, 34	Justifica de manera adecuada las lentes acústicas como ejemplo	Justifica de manera algo incompleta pero válida las lentes acústicas como	Justifica con errores las lentes acústicas como ejemplo de refracción	Responde de manera totalmente errónea o no	

		de refracción del sonido.	ejemplo de refracción del sonido.	del sonido.	responde.	
Explica la difracción del sonido con ejemplos.	AT: 31	Explica de manera adecuada la difracción del sonido con ejemplos.	Explica de manera incompleta pero válida la difracción del sonido con ejemplos.	Explica con errores la difracción del sonido con ejemplos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Interpreta cuantitativamente la interferencia sonora por diferencia de caminos recorridos.	E: 1 AT: 30, 35	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Determina los armónicos en un tubo abierto por un extremo y abierto por los dos extremos.	A: 14, 15 ER: 5-7 AT: 11, 36, 38-41	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Establece la relación entre la longitud de los tubos y las frecuencias resonantes y lo relaciona con instrumentos musicales de viento.	A: 14, 15 ER: 5-7 AT: 11, 37-39, 41	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-10.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.	A: 16-18 E: 2 ER: 8, 9 AT: 12, 13, 42-45	Identifica de manera adecuada el efecto Doppler en situaciones cotidianas.	Identifica de manera algo incompleta pero válida el efecto Doppler en situaciones cotidianas.	Identifica con errores el efecto Doppler en situaciones cotidianas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Determina frecuencias en función del movimiento relativo de fuente y/o observador.	A: 16-18 E: 2 ER: 8, 9 AT: 12, 13, 42-45	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-13.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar, etc.	TTE	Explica de manera adecuada algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como	Explica de manera algo incompleta pero válida algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las	Explica con errores algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares, sonar,	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		las ecografías, radares, sonar, etc.	ecografías, radares, sonar, etc.	etc.		

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 8: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS: LA NATURALEZA DE LA LUZ

Esta unidad gira en torno a la naturaleza y propagación de la luz. Se discute su naturaleza dual, se estudian los procedimientos empleados a lo largo de la historia para medir su velocidad y, finalmente, se aborda su naturaleza dentro del espectro de las radiaciones electromagnéticas.

Los alumnos y las alumnas conocen de cursos anteriores las propiedades cualitativas de la reflexión y de la refracción, que ahora se estudian también de forma cuantitativa. Sin embargo, esta será la primera vez que toman contacto con las propiedades propiamente ondulatorias de la luz: la producción de interferencias, la difracción y la polarización. Por último, es interesante incidir en las consecuencias que se derivan de la interacción de la luz con la materia: las razones que explican el color de las realidades que nos rodean (las nubes, el cielo, los océanos y mares, etc.) y la transparencia u opacidad de las diversas sustancias, ejemplos todos que ilustran el objetivo final de la física: explicar por qué las cosas son como son.

Objetivos

- Entender la naturaleza dual de la luz.
- Conocer a qué velocidad se propagan las ondas electromagnéticas en el vacío, así como los métodos de Römer y Fizeau para la determinación de la velocidad de la luz.
- Reconocer las distintas regiones y características del espectro electromagnético.
- Comprender las leyes que rigen la reflexión y la refracción de la luz, así como las consecuencias que se derivan de ambos fenómenos.
- Entender e interpretar las propiedades netamente ondulatorias de la luz: interferencia, difracción y polarización.
- Comprender los fenómenos relativos a la interacción luz-materia.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
La controvertida naturaleza de la luz ¿Naturaleza ondulatoria o corpuscular? La reflexión y la refracción desde el punto de vista corpuscular El éxito de la teoría ondulatoria Siglo XX: establecimiento de la naturaleza dual.	Distinguir qué propiedades avalan la naturaleza corpuscular de la luz y cuáles la naturaleza ondulatoria.	Justifica la refracción desde el punto de vista corpuscular y ondulatorio y las diferentes conclusiones que se obtienen sobre la velocidad de propagación de la luz al cambiar de medio.	A: 1 AT: 1, 2, 3	CCL CMCCT CAA
	Reconocer la naturaleza dual de la luz, ondulatoria en su propagación y fotónica en su interacción con la materia.	Distingue la naturaleza dual de la luz.	A: 1 AT: 1, 2, 3	CCL CMCCT CAA
Velocidad de propagación de la luz Método de Römer Método de Fizeau Valor actual de la velocidad de la luz	Conocer los métodos de medida de la velocidad de la luz (de Römer y de Fizeau) y valorar su distinta precisión.	Explica y valora la precisión de los métodos de Römer y Fizeau para medir la velocidad de la luz.	A: 2, 3 AT: 4, 5,	CCL CMCCT CAA
La luz y las ondas electromagnéticas Ondas electromagnéticas Espectro electromagnético	14. Establecer las propiedades de la radiación electromagnética como consecuencia de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica en una única teoría.	B4-14.1. Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético.	AT: 6-11	CCL CMCCT CAA
		B4-14.2. Interpreta una representación gráfica de una onda electromagnética en términos de la polarización de los campos eléctrico y magnético.	AT: 6-11	
	18. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético.	B4-18.1. Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro.	AT: 6-11	CCL CMCCT CAA
		B4-18.2. Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.	AT: 6-11	
		B4-19.2. Analiza el efecto de los diferentes tipos de radiación sobre la biosfera en general, y sobre la vida humana en particular.	AT: 6-11	

		Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en función de su longitud de onda y energía.	AT: 6-11	
	19. Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del espectro no visible.	B4-19.1. Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas.	AT: 6-11	CCL CMCCT CAA CD
Fenómenos ondulatorios de la luz La reflexión de la luz La refracción de la luz Algunos fenómenos asociados a la refracción Interferencia de la luz Difracción de la luz Polarización de la luz	17. Reconocer los fenómenos ondulatorios estudiados relacionados con la luz.	Distingue qué fenómenos avalan la naturaleza ondulatoria de la luz.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	CMCCT CAA CD CCL
	8. Emplear las leyes de Snell para explicar los fenómenos de reflexión y refracción.	B4-8.1. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	CMCCT CAA CD CCL
		Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	
		B4-9.1. Obtiene el índice de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y la refractada.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	

	9. Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total.	B4-9.2. Considera el fenómeno de reflexión total como el principio físico subyacente a la propagación de la luz en las fibras ópticas y su relevancia en las telecomunicaciones.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	CMCCT CAA CD CCL
	20. Reconocer que la información se transmite mediante ondas, a través de diferentes soportes.	B4-20.1. Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	CMCCT CAA CD CCL
	Reconocer y explicar los fenómenos de interferencia en el experimento de la doble rendija y de difracción a través de una ranura.	Explica los experimentos de interferencia en una doble rendija o de difracción a través de una ranura relacionando las posiciones de los máximos o los mínimos con las variables del experimento.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	CMCCT CAA CD CCL
	15. Comprender las características y propiedades de las ondas electromagnéticas como su longitud de onda, polarización o energía, en fenómenos de la vida cotidiana.	B4-15.1. Determina experimentalmente la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas utilizando objetos empleados en la vida cotidiana.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	CMCCT CAA CD CCL
Aspectos relativos a la interacción luz-materia ▮Dispersión de la luz. Prismas ▮Absorción selectiva. El color ▮Esparcimiento de la luz. Cielos azules, amaneceres y atardeceres	Reconocer la dependencia del índice de refracción con la frecuencia y su aplicación práctica en los prismas.	Justifica la dispersión de la luz blanca en un prisma y su separación en colores, distinguiéndolos según su mayor o menor desviación.	A: 11, 12, 13 ER: 2, 3 AT: 22, 23 43-45	CCL CMCCT CAA CD
	16. Identificar el color de los cuerpos como la interacción de la luz con los mismos.	B4-16.1. Justifica el color de un objeto en función de la luz absorbida o reflejada.	A: 11, 12, 13 ER: 2, 3 AT: 22, 23 43-45	CCL CMCCT CAA CD

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
Justifica la refracción desde el punto de vista corpuscular y ondulatorio y las diferentes conclusiones que se obtienen sobre la velocidad de propagación de la luz al cambiar de medio.	A: 1 AT: 1, 2, 3	Justifica y entiende la refracción desde los dos puntos de vista indicados correctamente.	Justifica y entiende la refracción desde los dos puntos de vista indicados de manera incompleta, pero válida.	Justifica y entiende la refracción desde los dos puntos de vista indicados de manera incorrecta.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Distingue la naturaleza dual de la luz.	A: 1 AT: 1, 2, 3	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Explica y valora la precisión de los métodos de Römer y Fizeau para medir la velocidad de la luz.	A: 2, 3 AT: 4, 5,	Entiende de manera correcta los métodos para medir la velocidad de la luz.	Entiende de manera algo incompleta los métodos para medir la velocidad de la luz.	Entiende con errores los métodos para medir la velocidad de la luz.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-14.1. Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4 -7 AT: 12-21, 24-42	Representa la propagación de una onda sin cometer errores.	Representa la propagación de una onda de manera incompleta.	No representa la onda de manera correcta.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-14.2 Interpreta una representación gráfica de una onda electromagnética en términos de la polarización de los campos eléctrico y magnético.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Interpreta la representación de una onda polarizada correctamente.	Interpreta la representación de una onda polarizada de manera incompleta, pero válida.	Interpreta la representación de una onda polarizada con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-18.1. Establece la naturaleza y características de una onda dada su situación en el espectro.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-18.2. Relaciona la energía de una onda	A: 4 - 10 E: 1, 2	Conoce la relación entre longitud de	Conoce la relación entre	No conoce la relación entre	Responde de manera	

electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.	ER: 1, 4 -7 AT: 12-21, 24-42	onda, frecuencia y velocidad de propagación y lo aplica adecuadamente.	longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación pero no lo aplica correctamente.	longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación.	totalmente errónea o no responde.	
B4-19.2. Analiza el efecto de los diferentes tipos de radiación sobre la biosfera en general, y sobre la vida humana en particular.	A: 4 - 10 E: 1, 2 ER: 1, 4 -7 AT: 12-21, 24-42	Analiza correctamente el efecto de la radiación sobre la biosfera y la vida humana.	Analiza de manera incompleta pero válida el efecto de la radiación sobre la biosfera y la vida humana.	Analiza de manera incorrecta el efecto de la radiación sobre la biosfera y la vida humana.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana en función de su longitud de onda y energía.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Es capaz de clasificar casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana satisfactoriamente.	Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana de manera incompleta.	Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes en la vida cotidiana cometiendo errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-19.1. Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infrarroja, ultravioleta y microondas.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Reconoce adecuadamente aplicaciones tecnologías de diferentes tipos de radiación.	Reconoce muy pocas aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiación.	Comete errores reconociendo aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiación.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Distingue qué fenómenos avalan la naturaleza ondulatoria de la luz.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-8.1. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Aplica y justifica adecuadamente la ley de Snell.	Aplica y justifica de forma incompleta la ley de Snell.	Aplica y justifica insuficientemente la ley de Snell.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Analiza satisfactoriamente los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.	Analiza con dificultad los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.	No consigue analizar los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

B4-9.1. Obtiene el índice de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y la refractada.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Obtiene satisfactoriamente el índice de refracción de un medio a partir del ángulo indicado.	Obtiene con dificultad el índice de refracción de un medio a partir del ángulo indicado.	No consigue obtener el índice de refracción de un medio a partir del ángulo indicado.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-9.2. Considera el fenómeno de reflexión total como el principio físico subyacente a la propagación de la luz en las fibras ópticas y su relevancia en las telecomunicaciones.	A: 4 - 10 E: 1, 2 ER: 1, 4 -7 AT: 12-21, 24-42	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-20.1. Explica esquemáticamente el funcionamiento de dispositivos de almacenamiento y transmisión de la información.	A: 4 - 10 E: 1, 2 ER: 1, 4 -7 AT: 12-21, 24-42	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Explica los experimentos de interferencia en una doble rendija o de difracción a través de una ranura relacionando las posiciones de los máximos o los mínimos con las variables del experimento.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Explica los experimentos de interferencia y de difracción satisfactoriamente.	Explica los experimentos de interferencia y de difracción de manera algo incompleta.	No explica los experimentos de interferencia y de difracción.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-15.1. Determina experimentalmente la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas utilizando objetos empleados en la vida cotidiana.	A: 4-10 E: 1, 2 ER: 1, 4-7 AT: 12-21, 24-42	Determina correctamente la polarización de las ondas a partir de experiencias sencillas.	Determina de forma incompleta la polarización de las ondas a partir de experiencias sencillas.	Determina insuficientemente la polarización de las ondas a partir de experiencias sencillas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Justifica la dispersión de la luz blanca en un prisma y su separación en colores, distinguiéndolos según su mayor o menor desviación.	A: 11, 12, 13 ER: 2, 3 AT: 22, 23 43-45	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B4-16.1. Justifica el color de un objeto en función de la luz	A: 11, 12, 13 ER: 2, 3	Justifica adecuadamente el	Justifica incompletamente	Justifica insuficientemente	Responde de manera totalmente	

absorbida o reflejada.	AT: 22, 23 43-45	color de un objeto.	el color de un objeto.	el color de un objeto.	errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 9: FUNDAMENTOS DE ÓPTICA GEOMÉTRICA

La UNIDAD 9 constituye un estudio bastante completo de la óptica geométrica, si bien restringido a dos aproximaciones concretas: la paraxial, en el caso de los espejos curvos, y la de las lentes delgadas, en el de la óptica de refracción. Básicamente, la unidad no incluye ningún concepto nuevo, sino que se limita a aplicar las leyes de la reflexión y la refracción a los sistemas ópticos y analizar las imágenes que se forman desde un punto de vista cualitativo y cuantitativo.

Objetivos

- Comprender la formación de imágenes en espejos planos tanto de forma aislada como en un sistema constituido por dos de ellos.
- Interpretar la formación de imágenes en espejos curvos desde la aproximación paraxial de modo analítico y mediante diagramas de rayos.
- Entender la formación de imágenes por refracción en superficies esféricas y planas por aplicación de la ecuación del dioptrio esférico.
- Interpretar la formación de imágenes por refracción a través de lentes delgadas desde un punto de vista analítico y mediante diagrama de rayos.
- Entender los mecanismos de funcionamiento de algunos instrumentos ópticos típicos.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
Introducción a la óptica geométrica ¿De qué trata la óptica geométrica?	1. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica.	B5-1.1. Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.	AT: 1	CCL CMCCT CAA
	Conocer los términos utilizados en la óptica geométrica de rayos.	B5-2.1. Demuestra experimental y gráficamente la propagación rectilínea de la luz mediante un juego de prismas que conduzcan un haz de luz desde el emisor hasta una pantalla.	AT: 1	CCL CMCCT CAA

Óptica de la reflexión. Espejos planos y esféricos ▮Espejos planos ▮Sistemas de espejos planos ▮Espejos esféricos desde la aproximación paraxial ▮Formación de las imágenes en espejos esféricos: diagramas de rayos y aumento de la imagen	Valorar e interpretar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas para predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos.	B5-2.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 1-11 E: 1, 2 ER: 1, 2, 5 AT: 2-10, 21-27	CMCCT CAA CCL
		Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo esférico realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 1-11 E: 1, 2 ER: 1, 2, 5 AT: 2-10, 21-27	
Óptica de la refracción. Lentes delgadas ▮Formación de imágenes por refracción en superficies esféricas ▮Imágenes formadas por refracción en superficies planas ▮Lentes delgadas ▮Formación de imágenes en lentes delgadas. ▮Diagramas de rayos para lentes	Valorar e interpretar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas como medio que permite predecir las características de las imágenes formadas en lentes delgadas.	Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por una superficie esférica (dioptrio esférico) realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 12-18 E: 3 ER: 3, 4 AT: 11-20, 28-45	CMCCT CAA CCL
		B5-2.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por una lente delgada realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 12-18 E: 3 ER: 3, 4 AT: 11-20, 28-45	
Sistemas de dos lentes delgadas	Utilizar e interpretar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas como medio que permite predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos de dos lentes delgadas.	Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un sistema de dos lentes delgadas realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 19, 20 E: 4 AT: 46, 47	CMCCT CAA CCL

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B5-1.1. Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.	AT: 1,	Explica adecuadamente procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.	Explica con algún error procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.	Explica con bastantes errores procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.1. Demuestra experimental y gráficamente la propagación rectilínea de la luz mediante un juego de prismas que conduzcan un haz de luz desde el emisor hasta una pantalla.	AT: 1,	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 1-11 E: 1, 2 ER: 1, 2, 5 AT: 2-10, 21-27	Obtiene la imagen de un objeto producido por un espejo plano realizando el diagrama de rayos correctamente.	Obtiene la imagen de un objeto producido por un espejo plano realizando el diagrama de rayos con alguna dificultad.	No obtiene la imagen de un objeto producido por un espejo plano realizando el diagrama de rayos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo esférico realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones	A: 1-11 E: 1, 2 ER: 1, 2, 5 AT: 2-10, 21-27	Obtiene la imagen de un objeto producido por un espejo esférico realizando el diagrama de rayos correctamente.	Obtiene la imagen de un objeto producido por un espejo esférico realizando el diagrama de rayos con alguna	No obtiene la imagen de un objeto producido por un esférico plano realizando el diagrama de rayos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

correspondientes.			dificultad.			
Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por una superficie esférica (dioptrio esférico) realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 12-18 E: 3 ER: 3, 4 AT: 11-20, 28-45	Obtiene la imagen de un objeto producido por una superficie esférica realizando el diagrama de rayos correctamente.	Obtiene la imagen de un objeto producido por una superficie esférica realizando el diagrama de rayos con alguna dificultad.	No obtiene la imagen de un objeto producido por una superficie esférica realizando el diagrama de rayos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-2.2. Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por una lente delgada realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 12-18 E: 3 ER: 3, 4 AT: 11-20, 28-45	Obtiene la imagen de un objeto producido por una lente delgada realizando el diagrama de rayos correctamente.	Obtiene la imagen de un objeto producido por una lente delgada realizando el diagrama de rayos con alguna dificultad.	No obtiene la imagen de un objeto producido por una lente delgada realizando el diagrama de rayos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un sistema de dos lentes delgadas realizando el diagrama de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.	A: 19, 20 E: 4 AT: 46, 47	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 10: EL OJO HUMANO Y LOS INSTRUMENTOS ÓPTICOS

La presente unidad puede entenderse como un complemento de la unidad anterior sobre óptica geométrica. Una vez estudiados los principios de la óptica geométrica, los aplicamos a determinados sistemas ópticos.

El sistema óptico por excelencia es el ojo humano. El ojo humano trabaja de un modo que aún no se ha conseguido reproducir con sistemas ópticos artificiales; es un excelente sistema que, en condiciones normales, funciona con óptica autoadaptativa.

La unidad dedica los dos primeros apartados al estudio del ojo humano, sus principales defectos ópticos, así como a la percepción del color, introduciendo las bases experimentales de la tricromía.

El siguiente apartado nos introduce en la observación de lo diminuto, es decir, la microscopía. Para ello partimos del estudio de la lupa o microscopio simple, cuyo fundamento ya debe conocerse de la unidad anterior, para adentrarnos en el microscopio compuesto como sistema de dos lentes, tomando también como fundamento físico lo estudiado en la unidad anterior sobre dichos sistemas de dos lentes.

En el apartado 4 estudiamos los instrumentos ópticos que nos permiten la observación de lo lejano: los telescopios. Para ello partimos del telescopio más simple posible, formado por una lente que hace de objetivo y otra que hace de ocular, para establecer el principio del aumento angular de un telescopio y su significado físico, en contraposición al aumento lateral. Tras hablar de los distintos tipos de telescopios, repasamos sus características fundamentales y las magnitudes que las determinan, es decir, la cantidad de luz que colecta, la magnitud límite observable, la luminosidad o número *f*, así como el poder de resolución.

La unidad finaliza con el estudio de la cámara fotográfica, centrándonos en las llamadas cámaras réflex y analizando las principales características inherentes a los objetivos de las cámaras, como son el enfoque según la distancia a la que se encuentra el objeto, así como la apertura del diafragma y la velocidad de obturación y el significado que ambos conceptos tienen en la cantidad de luz o exposición que la cámara colecta.

Objetivos

- Comprender el funcionamiento del sistema óptico del ojo humano y sus defectos más comunes.
- Conocer las bases de la tricromía en la percepción del color y su relación con los órganos fotorreceptores de la retina.
- Entender los principios ópticos del microscopio simple y compuesto.
- Comprender los principios ópticos y las principales características de los telescopios.
- Entender los fundamentos de las cámaras fotográficas y los modos de regular el enfoque y la exposición.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación con actividades del LA	Competencias clave
El ojo humano ▮Defectos comunes de la vista	3. Conocer el funcionamiento del ojo humano y sus defectos y comprender el efecto de las lentes en la corrección de dichos defectos.	B5-3.1. Justifica los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos.	A: 1 ER: 1 AT: 1, 2	CAA CMCCT
El ojo y la percepción del color ▮La teoría de la tricromía en la percepción del color ▮Bases experimentales de la tricromía	Comprender la teoría de la tricromía en la percepción del color y asociarla a los fotorreceptores de la retina.	Relaciona el nivel de iluminación con la percepción o no del color en función de los fotorreceptores activos.	A: 2 AT: 3	CAA CD CCL
	Entender la percepción del color como el resultado del espectro de la fuente luminosa, el espectro de reflectancia o transmitancia del objeto y la sensibilidad espectral del ojo.	Interpreta la percepción del color en función del espectro de la fuente de iluminación y el espectro de reflectancia de diversos objetos.	A: 2 AT: 3	CAA CD CCL
Observación de lo diminuto: la microscopía ▮La lupa o microscopio simple ▮El microscopio compuesto	4. Aplicar las leyes de las lentes delgadas al funcionamiento de los microscopios simple y compuesto.	B5-4.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, como el microscopio realizando el correspondiente trazado de rayos.	A: 3 ER: 2,3 AT: 4-7	CMCCT CAA
		B5-4.2. Analiza las aplicaciones de la lupa y el microscopio, considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.		

Observación de lo lejano: los telescopios ▮Características de los telescopios	4. Aplicar los principios ópticos de lentes y espejos al funcionamiento de los telescopios.	B5-4.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, como el telescopio realizando el correspondiente trazado de rayos.	A: 4, 5 ER: 4, 5 AT: 8-10	CMCCT CD CAA CSC
		B5-4.2. Analiza las aplicaciones del telescopio considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.		
	Entender las características fundamentales de los telescopios.	Deduce las principales propiedades de un telescopio en función de sus características.	A: 4, 5 ER: 4, 5 AT: 8-10	CMCCT CD CAA CSC
La cámara fotográfica ▮Apertura del diafragma y velocidad de obturación	Comprender los principios ópticos del funcionamiento de una cámara fotográfica.	Justifica aspectos como el enfoque, la apertura de diafragma y la velocidad de obturación para la obtención de imágenes.	A: 6 E: 1, 2 ER: 6 AT: 11, 12	CMCT CD CCL CAA
		B5-4.2. Analiza las aplicaciones de la cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.		

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Se aconseja dedicar cuatro sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B5-3.1.Justifica los principales defectos ópticos del ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia y astigmatismo, empleando para ello un diagrama de rayos.	A: 1 ER: 1 AT: 1, 2	Explica de manera adecuada los principales defectos ópticos del ojo humano mediante diagramas de rayos.	Explica de manera algo incompleta pero válida los principales defectos ópticos del ojo humano mediante diagramas de rayos.	Explica con errores los principales defectos ópticos del ojo humano mediante diagramas de rayos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Relaciona el nivel de iluminación con la percepción o no del color en función de los fotorreceptores activos.	A: 2 AT: 3	Relaciona de manera adecuada el nivel de iluminación con la percepción o no del color en función de los fotorreceptores activos.	Relaciona de manera algo incompleta pero válida el nivel de iluminación con la percepción o no del color en función de los fotorreceptores activos.	Relaciona con errores adecuada el nivel de iluminación con la percepción o no del color en función de los fotorreceptores activos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Interpreta la percepción del color en función del espectro de la fuente de iluminación y el espectro de reflectancia de diversos objetos.	A: 2 AT: 3	Interpreta de manera adecuada la percepción del color en función del espectro de la fuente de iluminación y el espectro de reflectancia de diversos objetos.	Interpreta de manera algo incompleta pero válida la percepción del color en función del espectro de la fuente de iluminación y el espectro de reflectancia de diversos	Interpreta con errores la percepción del color en función del espectro de la fuente de iluminación y el espectro de reflectancia de diversos objetos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

			objetos.			
B5-4.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, como el microscopio realizando el correspondiente trazado de rayos.	A: 3 ER: 2,3 AT: 4-7	Relaciona de manera adecuada los aumentos de un microscopio con las características del objetivo y del ocular.	Relaciona de manera algo incompleta pero válida los aumentos de un microscopio con las características del objetivo y del ocular.	Relaciona con errores los aumentos de un microscopio con las características del objetivo y del ocular.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.2. Analiza las aplicaciones de la lupa y el microscopio, considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.	A: 3 ER: 2,3 AT: 4-7	Analiza de manera adecuada las aplicaciones de la lupa y el microscopio.	Analiza de manera algo incompleta pero válida las aplicaciones de la lupa y el microscopio.	Analiza con errores las aplicaciones de la lupa y el microscopio.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.1. Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, como el telescopio realizando el correspondiente trazado de rayos.	A: 4, 5 ER: 4, 5 AT: 8-10	Relaciona de manera adecuada el aumento angular de un telescopio con las distancias focales del objetivo y el ocular.	Relaciona de manera algo incompleta pero válida el aumento angular de un telescopio con las distancias focales del objetivo y el ocular.	Relaciona con errores el aumento angular de un telescopio con las distancias focales del objetivo y el ocular.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.2. Analiza las aplicaciones del telescopio considerando las variaciones que	A: 4, 5 ER: 4, 5 AT: 8-10	Analiza de manera adecuada las aplicaciones del telescopio.	Analiza de manera algo incompleta pero válida las aplicaciones del telescopio.	Analiza con errores las aplicaciones del telescopio.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

experimenta la imagen respecto al objeto.						
Deduce las principales propiedades de un telescopio en función de sus características.	A: 4, 5 ER: 4, 5 AT: 8-10	Deduce de manera adecuada las principales propiedades de un telescopio en función de sus características.	Deduce de manera algo incompleta pero válida las principales propiedades de un telescopio en función de sus características.	Deduce con errores las principales propiedades de un telescopio en función de sus características.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Justifica aspectos como el enfoque, la apertura de diafragma y la velocidad de obturación para la obtención de imágenes.	A: 6 E: 1, 2 ER: 6 AT: 11, 12	Explica de manera adecuada aspectos como el enfoque, la apertura de diafragma y la velocidad de obturación para la obtención de imágenes.	Explica de manera algo incompleta pero válida aspectos como el enfoque, la apertura de diafragma y la velocidad de obturación para la obtención de imágenes.	Explica con errores aspectos como el enfoque, la apertura de diafragma y la velocidad de obturación para la obtención de imágenes.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B5-4.2. Analiza las aplicaciones de la cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto.	A: 6 E: 1, 2 ER: 6 AT: 11, 12	Analiza de manera adecuada las aplicaciones de la cámara fotográfica.	Analiza de manera algo incompleta pero válida las aplicaciones de la cámara fotográfica.	Analiza con errores las aplicaciones de la cámara fotográfica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 11: PRINCIPIOS DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL

Con la introducción del bloque de física moderna, en el que se establece una aproximación a los principios de la relatividad especial de Einstein, se cubre una importante laguna: en las postrimerías del siglo que la vio nacer, los alumnos y las alumnas que accedían a carreras de ciencias en la universidad solo conocían de la relatividad su nombre, así como el de su autor, pero poco más.

Para ellos, esta teoría estaba revestida de un halo de complejidad fundamentado, más que nada, en un total desconocimiento de los principios en que se basa y de sus principales consecuencias. Con esta unidad, se pretende acercar a los alumnos y las alumnas a la relatividad especial, pero sin «ahogarlos» en demostraciones matemáticas. Así por ejemplo, se establecen las condiciones que deben satisfacer las transformaciones de Lorentz, pero no se desarrolla su deducción, por ser excesivamente compleja para este nivel.

Objetivos

- Conocer los antecedentes y las causas que dan lugar a la teoría de la relatividad especial. Aplicar la relatividad galileana y explicar el significado del experimento de Michelson y Morley.

- Conocer los postulados de la relatividad especial y sus principales consecuencias: relatividad del tiempo y del concepto de simultaneidad de sucesos, dilatación del tiempo, contracción de la longitud y la paradoja de los gemelos.

- Analizar las consecuencias que se derivan de las transformaciones de Lorentz y establecer la correspondencia entre estas y las trasformaciones galileanas.

- Entender las implicaciones de los postulados de Einstein en los conceptos de masa, momento lineal y energía.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
El conflicto entre la electrodinámica y la mecánica de Newton	Comprender las contradicciones entre la electrodinámica y la mecánica de finales del siglo XIX.	Justifica las propiedades del éter para explicar la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas.	AT: 1	CCL CAA
Antecedentes a la relatividad especial ▪La relatividad de Galileo y Newton ▪La relatividad galileana y el problema de la luz ▪Experimento de Michelson y Morley ▪Proposición de Lorentz y Fitzgerald	Comprender la relatividad galileana y justificar su incongruencia con la constancia de la velocidad de la luz.	Aplica las transformaciones galileanas en distintos sistemas de referencia inerciales.	A: 1, 2 ER: 1 AT: 2-5, 25	CMCCT CAA
	1. Valorar la motivación que llevó a Michelson y Morley a realizar su experimento y discutir las implicaciones que de él se derivaron.	B6-1.1. Explica el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.	AT: 6, 7, 25	CCL CMCCT CAA
		B6-1.2. Reproduce esquemáticamente el experimento de Michelson-Morley así como los cálculos asociados sobre la velocidad de la luz, analizando las consecuencias que se derivaron.	AT: 6, 7	
	Valorar la proposición de Lorentz y Fitzgerald como solución al resultado negativo del experimento de Michelson-Morley.	Justifica la hipótesis de la contracción de la longitud de Lorentz y Fitzgerald.	AT: 8	CCL CMCCT CAA
Postulados de la relatividad especial de Einstein ▪La relatividad del tiempo y el concepto de simultaneidad	3.Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la física relativista.	B6-3.1. Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.	A: 3, 4 AT: 9-12	CAA CMCCT
Consecuencias de los postulados de Einstein ▪Dilatación del tiempo ▪Contracción de la longitud ▪La paradoja de los gemelos	2. Aplicar las transformaciones de Lorentz al cálculo de la dilatación temporal y la contracción espacial que sufre un sistema cuando se desplaza a velocidades cercanas a las de la luz respecto a otro dado.	B6-2.1. Calcula la dilatación del tiempo que experimenta un observador cuando se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz.	A: 5 E: 1 ER: 2, 3 AT: 13, 26-31	CMCCT CAA CCL CD
		B6-2.2. Determina la contracción que experimenta un objeto cuando se encuentra en un sistema que se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz.	A: 6 AT: 14-16, 32-36	

Transformaciones de Lorentz ▪Transformaciones de Lorentz de la velocidad ▪La velocidad de la luz: una constante en cualquier sistema y un límite infranqueable	Justificar las transformaciones relativistas de Lorentz y su correlación con las transformaciones galileanas.	Calcula velocidades relativas entre sistemas que se desplazan a velocidades próximas a las de la luz y las compara con las transformaciones galileanas.	A: 11 AT: 18, 19, 41	CMCCT CAA
	Aplicar las transformaciones de Lorentz para justificar el carácter infranqueable de la velocidad de la luz y la paradoja de $c + c = c$.	Justifica el carácter límite de la velocidad de la luz.	AT: 20, 42,43	CMCCT CAA CCL
Principios de la dinámica a la luz de la relatividad ▪Masa y momento relativistas ▪Masa y energías relativistas		Aplica las transformaciones de Lorentz para explicar por qué $c + c = c$.	AT: 18-20, 42, 43	
	4. Establecer la equivalencia entre masa y energía y sus consecuencias en la energía nuclear.	B6-4.1. Expresa la relación entre la masa en reposo de un cuerpo y su velocidad con la energía del mismo a partir de la masa relativista.	A: 12, 13 ER: 5, 6 AT: 22-24, 46-52	CMCCT CAA CL CD

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Relación de actividades del LA**	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Justifica las propiedades del éter para explicar la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas.	AT: 1	Entiende de manera adecuada el concepto de éter.	Entiende de manera algo incompleta pero válida el concepto de éter.	Entiende con errores el concepto de éter.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Aplica las transformaciones galileanas en	A: 1, 2 ER: 1 AT: 2-5,	Resuelve de manera	Resuelve de manera algo	Resuelve con errores las	Responde de	

distintos sistemas de referencia inerciales.	25	adecuada las actividades.	incompleta las actividades.	actividades.	manera totalmente errónea o no responde.	
B6-1.1. Explica el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.	AT: 6, 7, 25	Explica de manera algo incompleta pero válida el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.	Explica de manera adecuada el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.	Explica con errores el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-1.2. Reproduce esquemáticamente el experimento de Michelson-Morley así como los cálculos asociados sobre la velocidad de la luz, analizando las consecuencias que se derivaron.	AT: 6, 7	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Justifica la hipótesis de la contracción de la longitud de Lorentz y Fitzgerald.	AT: 8	Explica de manera adecuada la hipótesis de la contracción de la longitud de Lorentz y Fitzgerald.	Explica de manera algo incompleta pero válida la hipótesis de la contracción de la longitud de Lorentz y Fitzgerald.	Explica con errores la hipótesis de la contracción de la longitud de Lorentz y Fitzgerald.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-3.1.Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.	A: 3, 4 AT: 9-12	Aplica de manera adecuada los postulados de la Teoría Especial de la Relatividad.	Aplica de manera algo incompleta pero válida los postulados de la Teoría Especial de la Relatividad.	Aplica con errores los postulados de la Teoría Especial de la Relatividad.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-2.1. Calcula la dilatación del tiempo que experimenta un observador	A: 5 E: 1 ER: 2, 3 AT: 13, 26-31	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalment	

cuando se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz..					e errónea o no responde.	
B6-2.2. Determina la contracción que experimenta un objeto cuando se encuentra en un sistema que se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz..	A: 6 AT: 14-16, 32-36	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Respond e de manera totalment e errónea o no responde.	
Calcula velocidades relativas entre sistemas que se desplazan a velocidades próximas a las de la luz y las compara con las transformaciones galileanas.	A: 11 AT: 18, 19, 41	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Respond e de manera totalment e errónea o no responde.	
Justifica el carácter límite de la velocidad de la luz.	AT: 20, 42,43	Explica de manera adecuada el carácter límite de la velocidad de la luz.	Explica de manera algo incompleta pero válida el carácter límite de la velocidad de la luz.	Explica con errores el carácter límite de la velocidad de la luz.	Respond e de manera totalment e errónea o no responde.	
Aplica las transformaciones de Lorentz para explicar por qué $c + c = c$.	AT: 18-20, 42, 43	Aplica de manera adecuada las transformacion es de Lorentz para explicar por qué $c + c =$	Aplica de manera algo incompleta pero válida las transformacion es de Lorentz para explicar	Aplica con errores las transformacion es de Lorentz para explicar por qué $c + c = c$.	Respond e de manera totalment e errónea o no responde	

		c.	por qué *c* + *c* = *c*.		.	
B6-4.1. Expresa la relación entre la masa en reposo de un cuerpo y su velocidad con la energía del mismo a partir de la masa relativista.	A: 12, 13 ER: 5, 6 AT: 22-24, 46-52	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Respond e de manera totalment e errónea o no responde .	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 12: FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA CUÁNTICA

La presente unidad es una introducción a los fundamentos que dieron pie a la estructura de la mecánica cuántica. Del mismo modo que ocurrió con la relatividad, la impotencia de los principios clásicos para interpretar los fenómenos que tenían que ver con la estructura atómica dio lugar al nacimiento de esta rama de la física del siglo XX.

Objetivos

- Comprender los fenómenos de radiación del cuerpo negro y el efecto fotoeléctrico y conocer cómo la idea del cuanto da una explicación satisfactoria de ambos hechos.
- Entender el modelo de Bohr para el átomo de hidrógeno y cómo este modelo interpreta adecuadamente el espectro de dicho átomo.
- Conocer la hipótesis de De Broglie y la interpretación dual de la materia, así como el modo en que los fenómenos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas avalan dicha hipótesis.
- Conocer el principio de indeterminación y la noción de función de probabilidad como base de la interpretación de la naturaleza del electrón en términos estadísticos.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
La crisis de la física clásica en el micromundo	5. Analizar las fronteras de la física a finales del s. XIX y principios del s. XX y poner	B6-5.1. Explica las limitaciones de la física clásica al enfrentarse a determinados hechos físicos,	AT: 1	CCL CAA

	de manifiesto la incapacidad de la física clásica para explicar determinados procesos.	como la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos.		
Antecedentes de la mecánica cuántica La radiación del cuerpo negro y la hipótesis de Planck El efecto fotoeléctrico y la explicación de Einstein Los espectros atómicos y el átomo de Bohr	Conocer las leyes clásicas de la radiación del cuerpo negro y su limitación en la llamada «catástrofe ultravioleta».	Conoce las leyes de Stefan-Boltzmann y Wien y relaciona la radiación de un cuerpo negro con su temperatura.	A: 1-3 ER: 1 AT: 2-10, 35-39	CMCCT CCL CAA
	6. Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda.	B6-6.1. Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.	A: 1-3 ER: 1, 5 AT: 2-10, 35-54	CMCCT CCL CAA
	7. Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico.	B6-7.1. Compara la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza cálculos relacionados con el trabajo de extracción y la energía cinética de los fotoelectrones.	ER: 2, 3 AT: 10-18, 40-46	CMCCT CCL CAA
	8. Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos e inferir la necesidad del modelo atómico de Bohr.	B6-8.1. Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia.	A: 4, 5 ER: 4 AT: 18-27, 47-54	CMCCT CCL CAA
Nacimiento y principios de la mecánica cuántica Ondas que son corpúsculos y corpúsculos que son ondas: la hipótesis de De Broglie El principio de incertidumbre de Heisenberg La función de probabilidad de Schrödinger	9. Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la física cuántica.	B6-9.1. Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas.	A: 6, 7 ER: 6, 7 AT: 28, 29, 55-62	CMCCT CCL CAA
		Infiere el postulado de cuantización del momento angular a partir de la expresión de De Broglie.	A: 6, 7 ER: 6, 7 AT: 28-33, 55-62	
		Valora los experimentos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas como un aval de la dualidad onda-corpúsculo.	A: 6, 7 AT: 28-33, 55-62	
	Reconocer el principio de incertidumbre como pilar fundamental de la mecánica cuántica.	B6-10.1.Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre de Heisenberg y lo aplica a casos concretos sencillos como los orbitales atómicos.	A: 8 ER: 6, 7 AT: 30-33, 55-62	CMCCT CAA
	10. Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica.	Conoce la ecuación de Schrödinger y la relaciona con el hamiltoniano clásico de un sistema como, por ejemplo, un oscilador.	AT: 32, 33	CMCCT CCL CAA
Consecuencias de la mecánica cuántica	Reconocer las consecuencias más importantes de la mecánica cuántica, que	Justifica que la mecánica cuántica no mantenga el concepto de órbita de Bohr.	AT: 34	CAA CCL

	afectan a la propia naturaleza física de las partículas y al concepto de orbital atómico como sustitutivo de las órbitas clásicas.			
Técnica de trabajo e investigación	11. Describir las características fundamentales de la radiación láser, los principales tipos de láseres existentes, su funcionamiento básico y sus principales aplicaciones.	B6-11.1. Describe las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.	TTE	CCL CMCCT CAA CD CSC CSIEE
		B6-11.2. Asocia el láser con la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla y reconociendo su papel en la sociedad actual.	TTE	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia lingüística; CMCCT: competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Relación de actividades del LA**	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
B6-5.1. Explica las limitaciones de la física clásica al enfrentarse a determinados hechos físicos, como la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos.	AT: 1	Explica de manera adecuada las limitaciones de la física clásica frente a la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y los espectros atómicos.	Explica de manera algo incompleta pero válida las limitaciones de la física clásica frente a la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y los espectros atómicos.	Explica con errores las limitaciones de la física clásica frente a la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y los espectros atómicos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Conoce las leyes de Stefan-Boltzmann y Wien y relaciona la radiación de un	A: 1-3 ER: 1 AT: 2-10, 35-39	Conoce de manera adecuada las leyes de Stefan-Boltzmann y	Conoce de manera algo incompleta pero válida las leyes de Stefan-	Conoce con errores las leyes de Stefan-Boltzmann y Wien y	Responde de manera totalmente errónea o no	

cuerpo negro con su temperatura.		Wien y relaciona la radiación de un cuerpo negro con su temperatura.	Boltzmann y Wien y relaciona la radiación de un cuerpo negro con su temperatura.	relaciona la radiación de un cuerpo negro con su temperatura.	responde.	
B6-6.1. Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.	A: 1-3 ER: 1, 5 AT: 2-10, 35-54	Relaciona de manera adecuada la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.	Relaciona de manera algo incompleta pero válida la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.	Relaciona con errores la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-7.1. Compara la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza cálculos relacionados con el trabajo de extracción y la energía cinética de los fotoelectrones.	ER: 2, 3 AT: 10-18, 40-46	Compara de manera adecuada la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza los cálculos correctamente.	Compara de manera algo incompleta pero válida la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza los cálculos de manera incompleta.	Compara con errores la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza los cálculos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-8.1. Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia.	A: 4, 5 ER: 4 AT: 18-27, 47-54	Interpreta de manera adecuada espectros sencillos, relacionándolos con la composición de	Interpreta de manera alago incompleta pero válida espectros sencillos, relacionándolos con la	Interpreta con errores espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

		la materia.	composición de la materia.			
B6-9.1. Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas.	A: 6, 7 ER: 6, 7 AT: 28, 29, 55-62	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Infiere el postulado de cuantización del momento angular a partir de la expresión de De Broglie.	A: 6, 7 ER: 6, 7 AT: 28-33, 55-62	Explica de manera adecuada el postulado de cuantización del momento angular a partir de la expresión de De Broglie.	Explica de manera algo incompleta pero válida el postulado de cuantización del momento angular a partir de la expresión de De Broglie.	Explica con errores el postulado de cuantización del momento angular a partir de la expresión de De Broglie.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Valora los experimentos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas como un aval de la dualidad onda-corpúsculo.	A: 6, 7 AT: 28-33, 55-62	Aplica de manera adecuada los experimentos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas como un aval de la dualidad onda-corpúsculo.	Aplica de manera algo incompleta pero válida los experimentos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas como un aval de la dualidad onda-corpúsculo.	Aplica con errores los experimentos de difracción e interferencia de electrones y otras partículas como un aval de la dualidad onda-corpúsculo.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-10.1. Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre de Heisenberg y lo aplica a	A: 8 ER: 6, 7 AT: 30-33, 55-62	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

casos concretos sencillos como los orbitales atómicos.						
Conoce la ecuación de Schrödinger y la relaciona con el hamiltoniano clásico de un sistema como, por ejemplo, un oscilador.	AT: 32, 33	Conoce de manera adecuada la ecuación de Schrödinger.	Conoce de manera incompleta pero válida la ecuación de Schrödinger.	Conoce con errores la ecuación de Schrödinger.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Justifica que la mecánica cuántica no mantenga el concepto de órbita de Bohr.	AT: 34	Justifica de manera adecuada que la mecánica cuántica no mantenga el concepto de órbita de Bohr.	Justifica de manera algo incompleta pero válida que la mecánica cuántica no mantenga el concepto de órbita de Bohr.	Justifica con errores que la mecánica cuántica no mantenga el concepto de órbita de Bohr.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-11.1. Describe las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.	TTE	Describe de manera adecuada las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.	Describe de manera algo incompleta pero válida las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.	Describe con errores las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-11.2Asocia el láser con la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla y reconociendo su papel en la sociedad actual.	TTE	Asocia de manera adecuada el láser con la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla y reconociendo su papel en la sociedad actual.	Asocia de manera algo incompleta pero válida el láser con la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla y reconociendo su papel en la sociedad actual.	Asocia con errores el láser con la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla y reconociendo su papel en la sociedad actual.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 13: FÍSICA NUCLEAR

El descubrimiento del núcleo atómico trajo consigo varias consecuencias en el campo de la física. Por una parte, se aclaró en gran medida la constitución de los átomos, al ponerse de manifiesto que la estructura interna de estos era básicamente espacio vacío y que su masa estaba concentrada en un pequeño núcleo de increíble densidad. Esta concentración de carga positiva en un espacio tan reducido dejaba entrever, por otra parte, la existencia de fuerzas no conocidas hasta el momento, que no podían ser de naturaleza electromagnética ni gravitatoria. Se abría, así, otro de los grandes campos de la ciencia actual: la física nuclear y el estudio de la estructura más íntima de la materia.

Objetivos

- Conocer los orígenes que dieron lugar al descubrimiento del núcleo y las principales características de este relativas a su composición, tamaño y densidad.
- Comprender la estabilidad del núcleo desde el punto de vista energético y de las fuerzas que intervienen.
- Conocer el fenómeno de la radiactividad natural, así como las leyes en que se basa y algunas de sus aplicaciones más importantes.
- Entender los mecanismos de las reacciones nucleares.
- Tener un conocimiento básico de las ideas actuales sobre la estructura más íntima de la materia.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Competencias clave
El camino hacia el núcleo atómico	Reconocer el descubrimiento del electrón y de la radiactividad como punto de partida al de la naturaleza nuclear del átomo.	Explica el concepto de radiactividad y los experimentos que llevaron al descubrimiento del núcleo atómico.	A: 1 AT: 1-3	CMCCT CAA CCL
El descubrimiento del núcleo Constitución básica del núcleo	Conocer los orígenes que dieron lugar al descubrimiento del núcleo y su constitución básica.	Explica en detalle el experimento de Rutherford que concluye con el descubrimiento del núcleo atómico.	AT: 4	CMCCT CAA CCL
		Conoce los parámetros que definen los núcleos atómicos.	AT: 4	

Tamaño y densidad de los núcleos	Conocer las características del núcleo relativas a tamaño y densidad.	Calcula el radio nuclear a partir de consideraciones energéticas en el experimento de Rutherford.	A: 2, 3 E: 1 AT: 5-8, 39, 40	CMCCT CAA CCL
		Determina densidades nucleares y valora dicho resultado.	AT: 9	
tabilidad del núcleo La estabilidad desde el punto de vista energético: energía de enlace	Comprender la estabilidad del núcleo desde el punto de vista energético y de las fuerzas que intervienen.	Calcula defectos de masa a partir de los constituyentes nucleares y a partir la relación masa-energía.	A: 4-8 E: 2; ER: 1 AT: 10-17, 41-43	CMCCT CAA
		Calcula energías de enlace y energías de enlace por nucleón, justificando la estabilidad nuclear.	A: 4-8 E: 2; ER: 1 AT: 10-17, 41-43	
Núcleos inestables: La radiactividad natural Tipos de radiactividad Leyes del desplazamiento radiactivo Ley de la desintegración radiactiva: periodo de semidesintegración o semivida Datación arqueológica por el método del carbono-14 Series radiactivas y geocronología	12. Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos.	B6-12.1. Describe los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.	A: 9-18 E: 3, 4 AT: 18-30, 44-58 TTE	CMCCT CAA CCL CSC CD
	13. Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración.	Conoce los mecanismos de desintegración alfa y beta.	A: 9-18 E: 3 ER: 2 AT: 18-30, 44-58	CMCCT CAA CCL CSC
		B6.13.1. Obtiene la actividad de una muestra radiactiva aplicando la ley de desintegración y valora la utilidad de los datos obtenidos para la datación de restos arqueológicos.	A: 9-18 E: 3, 4 ER: 3-6 AT: 18-30, 44-58	
		B6.13.2. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.	A: 9-18 E: 3, 4 ER: 3-6 AT: 18-30, 44-58	
Reacciones nucleares Reacciones nucleares artificiales Fisión nuclear Fusión nuclear	14. Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares.	B6-14.1. Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.	A: 19, 20 ER: 7 AT: 31-38, 59	CMCCT CAA CCL CCEC CSC
		B6-14.1. Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.	A: 19, 20 AT: 31-38, 59 TTE	
		Reconoce los ciclos protón-protón como fuente de fusión en los núcleos estelares como el Sol.	A: 19, 20 AT: 31-38, 59	
	15. Justificar las ventajas, desventajas y limitaciones de la fisión y la fusión nuclear.	B6-15.1. Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.	A: 19, 20 AT: 31-38, 59 TTE	CMCCT, CAA, CCL, CCEC, CSC

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales

Temporalización

Se aconseja dedicar ocho sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	**Relación de actividades del LA**	**Excelente 3**	**Satisfactorio 2**	**En proceso 1**	**No logrado 0**	**Puntos**
Explica el concepto de radiactividad y los experimentos que llevaron al descubrimiento del núcleo atómico.	A: 1 AT: 1-3	Explica de manera adecuada el concepto de radiactividad y los experimentos que llevaron al descubrimiento del núcleo atómico.	Explica de manera algo incompleta pero válida el concepto de radiactividad y los experimentos que llevaron al descubrimiento del núcleo atómico.	Explica con errores el concepto de radiactividad y los experimentos que llevaron al descubrimiento del núcleo atómico.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Explica en detalle el experimento de Rutherford que concluye con el descubrimiento del núcleo atómico.	AT: 4	Explica de manera adecuada y en detalle el experimento de Rutherford que concluye con el descubrimiento del núcleo atómico.	Explica de manera algo incompleta pero válida el experimento de Rutherford que concluye con el descubrimiento del núcleo atómico.	Explica con errores el experimento de Rutherford que concluye con el descubrimiento del núcleo atómico.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Conoce los parámetros que definen los núcleos atómicos.	AT: 4	Conoce de manera adecuada los parámetros que definen los núcleos atómicos.	Conoce de manera algo incompleta pero válida los parámetros que definen los núcleos	Conoce con errores los parámetros que definen los núcleos atómicos.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

			atómicos.			
Calcula el radio nuclear a partir de consideraciones energéticas en el experimento de Rutherford.	A: 2, 3 E: 1 AT: 5-8, 39, 40	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Determina densidades nucleares y valora dicho resultado.	AT: 9	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula defectos de masa a partir de los constituyentes nucleares y a partir la relación masa-energía.	A: 4-8 E: 2; ER: 1 AT: 10-17, 41-43	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Calcula energías de enlace y energías de enlace por nucleón, justificando la estabilidad nuclear.	A: 4-8 E: 2; ER: 1 AT: 10-17, 41-43	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-12.1. Describe los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.	A: 9-18 E: 3, 4 AT: 18-30, 44-58 TTE	Describe de manera adecuada los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.	Describe de manera algo incompleta pero válida los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.	Describe con errores los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Conoce los mecanismos de desintegración alfa y beta.	A: 9-18 E: 3 ER: 2 AT: 18-30, 44-58	Conoce de manera adecuada los mecanismos de desintegración	Conoce de manera algo incompleta pero válida los mecanismos de	Conoce con errores los mecanismos de desintegración alfa y beta.	Responde de manera totalmente errónea o no	

		alfa y beta.	desintegración alfa y beta.		responde.	
B6.13.1. Obtiene la actividad de una muestra radiactiva aplicando la ley de desintegración y valora la utilidad de los datos obtenidos para la datación de restos arqueológicos.	A: 9-18 E: 3, 4 ER: 3-6 AT: 18-30, 44-58	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6.13.2. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.	A: 9-18 E: 3, 4 ER: 3-6 AT: 18-30, 44-58	Resuelve de manera adecuada las actividades.	Resuelve de manera algo incompleta las actividades.	Resuelve con errores las actividades.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-14.1 Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.	A: 19, 20 ER: 7 AT: 31-38, 59	Explica de manera adecuada la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.	Explica de manera algo incompleta pero válida la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.	Explica con errores la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-14.2 Conoce aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.	A: 19, 20 AT: 31-38, 59 TTE	Conoce de manera adecuada aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.	Conoce de manera algo incompleta pero válida aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en	Conoce con errores aplicaciones de la energía nuclear como la datación en arqueología y la utilización de isótopos en medicina.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

			medicina.			
Reconoce los ciclos protón-protón como fuente de fusión en los núcleos estelares como el Sol.	A: 19, 20 AT: 31-38, 59	Reconoce de manera adecuada los ciclos protón-protón como fuente de fusión en los núcleos estelares como el Sol.	Reconoce de manera algo incompleta pero válida los ciclos protón-protón como fuente de fusión en los núcleos estelares como el Sol.	Reconoce con errores los ciclos protón-protón como fuente de fusión en los núcleos estelares como el Sol.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-15.1. Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.	A: 19, 20 AT: 31-38, 59 TTE	Analiza de manera adecuada las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.	Analiza de manera algo incompleta pero válida las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.	Analiza con errores las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

Unidad 14: INTERACCIONES FUNDAMENTALES Y FÍSICA DE PARTÍCULAS

Una de las novedades más interesantes del nuevo currículo de la asignatura de Física de 2.º de bachillerato es la que se refiere, precisamente, al tema que nos atañe. Ya bien entrados en el siglo XXI se hacía bastante insostenible que la Física «moderna» que se contemplaba hasta ahora en las programaciones se refiriera a teorías desarrolladas en la primera mitad del siglo XX, mientras que la Física «real», y en concreto la Física de partículas, avanzaba a pasos agigantados confirmando o cuestionando teorías precedentes y postulando quizás la necesidad de una nueva Física más allá del modelo estándar de la mano de los nuevos retos a más altas energías en el acelerador de partículas LHC del CERN o de los nuevos interrogantes que se plantean en Cosmología.
En las programaciones vigentes hasta el momento, el alumnado que estudiaba Física de segundo de bachillerato acababa teniendo una idea muy cualitativa y casi nominal de la existencia de los quarks como constituyentes básicos de los hadrones. A partir del nuevo currículo, y en particular a partir de la presente unidad, conocerá el estado actual de la física de partículas, la existencia de antimateria, el modelo estándar, el hallazgo del bosón de Higgs y su significado, el problema de los neutrinos, la confirmación de las «oscilaciones» de los neutrinos y la apertura de nuevas puertas e interrogantes en este campo. Con ello tendrá una visión realmente «moderna» de la Física actual.

La unidad comienza presentando a los quarks y leptones como posibles constituyentes últimos de la materia (en lo que hasta ahora sabemos). Pero además de materia existe la «antimateria», tal y como postuló Paul Dirac, aspecto que se aborda en el segundo apartado de la unidad. A continuación, en el tercer apartado, se expone el modelo estándar de partículas clasificado, a modo de tabla periódica de los elementos, en fermiones y bosones.

Tal y como se recoge en el Real Decreto, *El estudio de las interacciones fundamentales de la naturaleza y de la física de partículas en el marco de la unificación de las mismas cierra el bloque de la Física del siglo XX.* Por ello nos hemos atrevido con un ambicioso proyecto en el apartado 4, consistente en introducir al alumnado en la «jerga física» de los diagramas de Feynman, a un nivel básico, para la comprensión de las interacciones fundamentales. Dicho apartado concluye con el problema que plantea la unificación electrodébil acerca del mecanismo por el que las partículas adquieren masa, aspecto que se aborda en el siguiente apartado con la explicación del campo de Higgs y las propiedades del bosón de dicho campo.

El apartado 6 de la unidad se adentra en el estudio de los elusivos neutrinos, la dificultad histórica de su detección y el problema de su masa y sus oscilaciones, aspectos que motivaron la concesión del premio Nobel de Física de 2015. Finalmente, en el último apartado se expone el estado actual de la cuestión y los nuevos interrogantes abiertos.

Objetivos

- Entender la clasificación de los constituyentes básicos de la materia en quarks y leptones.
- Entender la existencia de antimateria.
- Conocer el modelo estándar de partículas e interacciones.
- Comprender los principios básicos de los diagramas de Feynman para la explicación de las interacciones fundamentales.
- Conocer la existencia del campo de Higgs y su correspondiente bosón como pieza clave del modelo estándar.
- Conocer la existencia de los neutrinos, sus propiedades y su posible masa.

Programación didáctica de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Relación con actividades del LA	Competencias clave
Un mundo de partículas… ▮Quarks y leptones	19. Utilizar el vocabulario básico de la física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia.	B6-19.1. Describe la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando el vocabulario específico de la física de quarks.	A: 1 AT: 6-8	CAA CCL CMCCT
Y de antipartículas ▮Relación entre energía y momento relativistas ▮¿Y dónde están las antipartículas?	Comprender la existencia de antimateria y sus propiedades.	Reconoce la existencia de materia y antimateria como soluciones de la ecuación de Dirac.	A: 2, 3 ER: 1, 2 AT: 1-5, 9	CAA CMCCT CCL
El modelo estándar de partículas ▮Fermiones y bosones	18. Conocer las teorías más relevantes sobre la unificación de las interacciones fundamentales.	B6-18.1. Compara las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente.	AT: 6	CAA CCL CEC

		B6-18.2. Justifica la necesidad de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.		
Las interacciones fundamentales ▮El modelo estándar y las interacciones fundamentales ▮Interacciones y diagramas de Feynman ▮Rango de alcance y masa de los bosones de interacción ▮La unificación electrodébil y el problema de la masa	16. Distinguir las cuatro interacciones fundamentales y los principales procesos en los que intervienen.	B6-16.1. Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales a partir de los procesos en los que se manifiestan.	A: 4-6 AT: 10-15	CMCCT CD CAA CCL
	17. Reconocer la necesidad de encontrar un formalismo único que permita describir todos los procesos de la naturaleza.	B6-17.1. Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales en función de las energías involucradas.	A: 6 AT: 10-15	CMCCT CD CAA CCL
		Interpreta procesos reales y virtuales sencillos mediante diagramas de Feynman.	A: 4, 5 ER: 3 AT: 10-15	
El campo de Higgs y el bosón de Higgs ▮Propiedades del bosón de Higgs y su descubrimiento	Comprender la existencia del campo de Higgs y su importancia en el modelo estándar.	B6-19.2. Caracteriza algunas partículas fundamentales de especial interés, como el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan.	AT: 4	CAA
Los elusivos neutrinos ▮El problema de los neutrinos solares ▮Las oscilaciones de los neutrinos y su posible masa	Conocer la existencia de los neutrinos y sus principales características.	Caracteriza algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos, a partir de los procesos en los que se presentan.	AT: 16	CAA CMCCT CCL
Una física llena de interrogantes ▮Supersimetría y partículas supersimétricas	21. Analizar los interrogantes a los que se enfrentan los físicos hoy en día.	B6-21.1. Realiza y defiende un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.	TTE	CAA

Técnicas de trabajo e investigación LHC: grandes herramientas para grandes interrogantes.	20. Describir la composición del universo a lo largo de su historia en términos de las partículas que lo constituyen y establecer una cronología del mismo a partir del Big Bang.	B6-20.1. Relaciona las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.	TTE	CD CAA CSC CMCCT
		B6-20.2. Explica la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales en las que se apoya, como son la radiación de fondo y el efecto Doppler relativista.		
		B6-20.3. Presenta una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria.		

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.
CCL: Competencia comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

Temporalización

Se aconseja dedicar cinco sesiones lectivas al estudio de la unidad.

Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Relación de actividades del LA	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
B6-19.1. Describe la estructura atómica y nuclear a partir de su	A: 1 AT: 6-8	Describe de manera adecuada la estructura de la materia en	Describe de manera algo incompleta pero válida la estructura de la materia en	Describe con errores la estructura de la materia en quarks y leptones,	Responde de manera totalmente errónea o no	

composición en quarks y electrones, empleando el vocabulario específico de la física de quarks.		quarks y leptones, reconociendo los distintos tipos existentes.	quarks y leptones, reconociendo los distintos tipos existentes.	reconociendo los distintos tipos existentes.	responde.	
Reconoce la existencia de materia y antimateria como soluciones de la ecuación de Dirac.	A: 2, 3 ER: 1, 2 AT: 1-5, 9	Reconoce de manera adecuada la existencia de materia y antimateria como soluciones de la ecuación de Dirac.	Reconoce de manera algo incompleta pero válida la existencia de materia y antimateria como soluciones de la ecuación de Dirac.	Reconoce con errores la existencia de materia y antimateria como soluciones de la ecuación de Dirac.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-18.1. Compara las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente.	A: 2, 3 ER: 1, 2 AT: 1-5, 9	Compara de manera adecuada las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente	Compara de manera algo incompleta pero válida las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente	Compara con errores las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-18.2. Justifica la necesidad de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.	AT: 6	Justifica de manera adecuada la necesidad de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.	Justifica de manera algo incompleta pero válida la necesidad de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.	Justifica con errores la necesidad de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-16.1. Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales a partir de los procesos en los que se	A: 4-6 AT: 10-15	Compara de manera adecuada las principales características de las cuatro interacciones fundamentales a partir de los procesos en los	Compara de manera algo incompleta pero válida las principales características de las cuatro interacciones fundamentales a partir de los	Compara con errores las principales características de las cuatro interacciones fundamentales a partir de los procesos en los que se	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

manifiestan.		que se manifiestan.	procesos en los que se manifiestan.	manifiestan.		
B6-17.1. Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales en función de las energías involucradas.	A: 6 AT: 10-15	Establece de manera adecuada una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales en función de las energías involucradas.	Establece de manera algo incompleta pero válida una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales en función de las energías involucradas.	Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales en función de las energías involucradas.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Interpreta procesos reales y virtuales sencillos mediante diagramas de Feynman.	A: 4, 5 ER: 3 AT: 10-15	Interpreta de manera adecuada procesos reales y virtuales sencillos mediante diagramas de Feynman.	Interpreta de manera algo incompleta pero válida procesos reales y virtuales sencillos mediante diagramas de Feynman.	Interpreta con errores procesos reales y virtuales sencillos mediante diagramas de Feynman.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-19.2. Caracteriza algunas partículas fundamentales de especial interés, como el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan.	AT: 4	Caracteriza de manera adecuada algunas partículas fundamentales de especial interés, como el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan.	Caracteriza de manera algo incompleta pero válida algunas partículas fundamentales de especial interés, como el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan.	Caracteriza con errores algunas partículas fundamentales de especial interés, como el bosón de Higgs, a partir de los procesos en los que se presentan.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
Caracteriza algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos, a partir de los procesos en los que se presentan.	AT: 16	Caracteriza de manera adecuada algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos, a partir de los procesos en los que se presentan.	Caracteriza de manera algo incompleta pero válida algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos, a partir de los procesos en los que se presentan.	Caracteriza con errores algunas partículas fundamentales de especial interés, como los neutrinos, a partir de los procesos en los que se presentan.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-21.1.	TTE	Realiza y	Realiza y	Realiza y	Responde	

Realiza y defiende un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.		defiende de manera adecuada un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.	defiende de manera algo incompleta pero válida un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.	defiende con errores un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI.	de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-20.1. Relaciona las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.	TTE	Relaciona de manera adecuada las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.	Relaciona de manera algo incompleta pero válida las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.	Relaciona con errores las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-20.2. Explica la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales en las que se apoya, como son la radiación de fondo y el efecto Doppler relativista.	TTE	Explica de manera adecuada la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales.	Explica de manera algo incompleta pero válida la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales.	Explica con errores la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
B6-20.3. Presenta una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria.	TTE	Presenta de manera adecuada una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria.	Presenta de manera algo incompleta pero válida una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria.	Presenta con errores una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

LA: Libro del alumno; A: Actividades; E: Ejercicios resueltos; TTE: Técnicas de trabajo e investigación; ER: Estrategias de resolución; AT: Actividades y tareas.

6. Distribución temporal de contenidos

1ª Evaluación

Tema 0. Repaso de matemáticas y mecánica.
Tema 1. Gravitación universal.
Tema 2. El concepto de campo en gravitación.
Tema 3. Campo eléctrico.
Tema 4. Campo magnético y principios del electromagnetismo.

2ª Evaluación

Tema 5. Inducción electromagnética.
Tema 6. Movimiento ondulatorio: ondas mecánicas.
Tema 7. Ondas sonoras.
Tema 8. Ondas electromagnéticas: naturaleza de la luz.
Tema 9. Fundamentos de óptica geométrica.

3ª Evaluación

Tema 10. El ojo humano y los instrumentos ópticos
Tema 11. Principios de la relatividad especial.
Tema 12. Fundamentos de mecánica cuántica.
Tema 13. Física Nuclear.
Tema 14. Interacciones fundamentales y física de partículas.

7. Criterios de calificación

La naturaleza de la asignatura y el carácter del 2º de Bachillerato nos hacen considerar inapropiada la parcelación de la asignatura en evaluaciones independientes como se hace en el resto de los cursos. Por el contrario, creemos que en 2º de Bachillerato es más adecuada una evaluación global y acumulativa de la materia. Se realizarán exámenes sobre la materia dada hasta ese momento a lo largo del curso, en la tabla se exponen la aportación (peso) a la nota final y el símbolo utilizado.

nº examen	aportación	% total	calificación
1	1	5%	N1
2	2	10%	N2
3	3	15%	N3
4	4	20%	N4
5	5	25%	N5
6	6	30%	N6
	21	100%	

Estructura de los exámenes

Duración: Una hora y media.

Descripción del examen, estructura y valoración. Constará de tres partes:

Teoría

Dos preguntas teóricas a desarrollar por el alumno de una lista que será conocida por todos los alumnos antes del examen. Cada pregunta tendrá una puntuación de 1 punto. Valoración del bloque de Teoría: 2 puntos.

Cuestiones

Dos cuestiones teórico-prácticas de respuesta breve. Cada cuestión valdrá 1 punto. Valoración del bloque de Cuestiones: 2 puntos.

Problemas

Dos problemas con tres apartados cada uno. En cada problema, los apartados se procurará que puedan resolverse de forma independiente. Cada apartado valdrá 1 punto. Valoración total del bloque de Problemas: 6 puntos.

En los controles de la segunda evaluación, hasta el 50% de los contenidos podrá corresponder a la materia impartida en la primera evaluación, es decir, un ejercicio de teoría, una cuestión, y un problema.

En los controles de la tercera evaluación, el porcentaje de la materia impartida en las evaluaciones anteriores podrá llegar a ser superior, hasta el 65%. En este caso: una pregunta de teoría, una o dos cuestiones, y un problema.

Calificación de evaluaciones parciales

Estas calificaciones dejan de tener el carácter de independencia que tienen en el resto de los cursos y pasan a ser simplemente una información, que preceptivamente hay que facilitar al final de cada evaluación. Se obtendrán mediante la valoración ponderada

de los exámenes realizados en esa evaluación mediante las fórmulas:

Calificación de la 1ª evaluación = (N1 + 2×N2) / 3.

Calificación de la 2ª evaluación = (a×N3 + b×N4) / (a+b), los coeficientes a y b representan el número de temas que contiene el examen.

Se redondeará con el criterio general del Departamento.

A criterio del profesor, podrá contarse con un máximo del 25% de la nota final de los dos exámenes por evaluación, para calificar la entrega de relaciones de ejercicios o trabajos propuestos.

Calificación final de junio

Tras la realización del examen nº 6 la calificación final de la asignatura se hará, teniendo en cuenta el carácter acumulativo de los exámenes, mediante la media ponderada con la siguiente fórmula:

Calificación de la Eval. F. = (N1 + 2×N2 + 3×N3 + 4×N4 + 5×N5 +6×N6) / 21.

Los/as alumnos/as que con este criterio no hayan superado la asignatura, realizarán un examen final de recuperación global, basado en los contenidos impartidos y con el mismo formato que los realizados durante el curso, cuyas características se detallan a continuación en el punto 7.1. Este examen también podrán realizarlo quien quiera subir nota.

7.1. Criterios de calificación en las pruebas extraordinarias: Suficiencia de Junio y extraordinaria de septiembre:

La calificación se realizará mediante un único examen de toda la materia.

Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una nota igual o superior a 5 puntos

8. Recuperación de alumnos con la asignatura pendiente

Por ser un curso terminal los alumnos que repiten la asignatura no se encuentran en un curso superior y asisten normalmente a clase con el resto de alumnos por lo que realizan un curso normal.

9. Procedimientos para valorar el ajuste entre la programación docente y los resultados obtenidos.

Mensualmente cada miembro del departamento rellenará una ficha individual donde indicará la unidad o tema que según la programación debería de estar impartiendo y por el que realmente se encuentra valorando y justificando los motivos del posible desajuste. En los casos que sean necesarios se podrán modificar los aspectos necesarios de la programación