

MODALIDAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA⁽¹⁾

PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO
Biología y geología	Biología
	Ciencias de la Tierra y medioambientales
Dibujo técnico I	Dibujo técnico II
Física y química	Electrotecnia
	Física
	Química
Matemáticas I	Matemáticas II
Tecnología industrial I	Tecnología industrial II

(1) La relación de filas horizontales indica en todos los casos que la materia de segundo curso requiere conocimientos de la materia de primer curso.

Biología

Biología

(Esta materia requiere conocimientos incluidos en Biología y geología)

Introducción

Los grandes y rápidos avances de la investigación biológica en las últimas décadas han llevado a considerar a la segunda mitad del siglo XX como el tiempo de la revolución biológica. Gracias a las nuevas técnicas de investigación (químicas, biofísicas, ingeniería genética, etc.) se han desarrollado nuevas ramas: Biología y fisiología celular, bioquímica, genética, genómica, proteómica, biotecnología, etc.

La Biología moderna profundiza en el estudio de los niveles más elementales de organización de los seres vivos, los ámbitos moleculares y celulares, a diferencia del enfoque de épocas anteriores, centrado fundamentalmente en el conocimiento de las características anatómicas y fisiológicas de los diferentes organismos vivos.

Algunas de las grandes cuestiones a las que intenta dar respuesta la Biología actual, como de qué manera surge la vida, cómo está constituido el cuerpo de los seres vivos, por qué nos parecemos tanto unos seres humanos a otros y, sin embargo, somos diferentes, etc., no se abordaron hasta finales del siglo XIX, con el planteamiento de las teorías de la evolución y celular que transformaron la Biología de su tiempo en una ciencia moderna y experimental.

Dentro de ella, el desarrollo vertiginoso de la Biología molecular y las técnicas de ingeniería genética han transformado la sociedad y han abierto unas perspectivas de futuro de gran interés, algunas de las cuales ya son una realidad, como la terapia génica, la clonación, los alimentos transgénicos, etc.

La Biología de Bachillerato pretende ofrecer una visión actualizada de la materia planteando la formación del alumnado en tres ámbitos. Por una parte, pretende ampliar y profundizar los conocimientos científicos sobre los mecanismos básicos que rigen el mundo vivo, para lo cual es necesario tratar los niveles celular, subcelular y molecular, lo que permite explicar los fenómenos biológicos en términos bioquímicos o biofísicos. El hilo conductor en torno al cual se articulan los diferentes contenidos es la célula, su estructura y funciones, sin perder de vista la perspectiva global necesaria para comprender la complejidad de los sistemas vivos, ya que ambos enfoques, el analítico y el general, son el fundamento de la explicación de los distintos fenómenos que se van a estudiar en este curso.

Otro ámbito formativo es el que trata de promover una actitud investigadora basada en el análisis y la práctica de los procedimientos básicos del trabajo científico que han permitido el avance de la Biología: planteamiento de problemas, formulación y contraste de

hipótesis, diseño y desarrollo de experimentos, interpretación de resultados, comunicación científica y manejo de fuentes de información.

Y, finalmente, y no por ello menos importante, es necesario contemplar las múltiples implicaciones, personales, sociales, éticas, legales, económicas o políticas de los nuevos descubrimientos que constantemente se producen en Biología, y sus relaciones con otras ciencias, desde un enfoque ciencia-tecnología-sociedad, es decir, mostrando las cuestiones controvertidas y las implicaciones sociales que generan controversia vinculadas con la actividad científica. También se han de conocer sus principales aplicaciones, que si bien han abierto caminos hasta ahora insospechados, también han planteado grandes retos en la investigación biológica, muchos de ellos ligados al modelo de desarrollo tecnológico de la sociedad actual.

En síntesis, la materia de Biología proporciona al alumnado un conjunto de conocimientos que se refieren a hechos, conceptos, procedimientos y destrezas, con un marco de referencia ético en el trabajo científico. Se pretende así ampliar la complejidad de la red de conocimientos en este campo, ya que algunos de los que se van a estudiar este curso ya han sido adquiridos a lo largo de las etapas anteriores, y profundizar en las actividades intelectuales más complejas que ahora se es capaz de realizar, fortaleciendo tanto las actitudes propias del trabajo científico, como las actitudes positivas hacia la ciencia, siempre teniendo en cuenta sus intereses y motivaciones personales.

En aplicación del principio de igualdad efectiva entre mujeres y hombres, el presente currículo pretende la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones, así como visualizar la labor y aportación de las mujeres a lo largo de los tiempos.

Los contenidos seleccionados se estructuran en seis grandes apartados, el primero de los cuales incluye contenidos comunes que recogen procedimientos y actitudes que deben impregnar toda la materia.

En el segundo se realiza una introducción a la Biología, a sus avances y limitaciones, su importancia en la sociedad y su evolución y se profundiza en la base molecular de la vida, de los componentes químicos de la materia viva, sus propiedades e importancia biológica.

El tercero se dirige hacia el siguiente nivel de organización, el nivel celular, donde se analizan los aspectos morfológicos, estructurales y funcionales de la célula como unidad de los seres vivos.

El cuarto aborda el estudio de la herencia, partiendo de la genética clásica o mendeliana ya trabajada en la anterior etapa, para plantear a continuación los aspectos

bioquímicos de la herencia, la genética molecular, así como los avances de la nueva genética (la ingeniería genética, la biotecnología y la genómica).

El quinto se centra en el conocimiento de los microorganismos y de sus aplicaciones en biotecnología.

Y finalmente, el sexto aborda el estudio detallado de los mecanismos de autodefensa de los organismos, centrándose en los vertebrados superiores, donde mejor se manifiesta en toda su complejidad la actividad del sistema inmunitario.

Orientaciones metodológicas

La Biología de 2° de Bachillerato está marcada por la transformación que han sufrido en los últimos años los estudios de Biología molecular, determinados fundamentalmente por los profundos y detallados conocimientos de las biomoléculas, sus funciones y su manipulación, y por la revolución que ha supuesto la incorporación de las nuevas tecnologías al diseño de experiencias y a la recopilación e interpretación de la gran cantidad de datos que aporta la investigación científica.

Se debe propiciar la actitud investigadora –de forma individual y en pequeños grupos– mediante la realización de pequeñas investigaciones –reales o virtuales– en las que los alumnos y las alumnas planteen problemas, formulen y contrasten hipótesis, diseñen y desarrollen experiencias, interpreten resultados, elaboren informes y manejen diferentes fuentes de información. Del mismo modo se facilitará la realización, por parte del alumnado, de trabajos de investigación monográficos, interdisciplinarios u otros de naturaleza análoga que impliquen a uno o varios departamentos de coordinación didáctica.

Así mismo debe promoverse el desarrollo de valores y actitudes favorables para la convivencia como la igualdad entre sexos, la solidaridad, la tolerancia, la interculturalidad y el respeto a los derechos humanos. Se promoverá el trabajo en grupo, de forma igualitaria y cooperativa, alejado de la competitividad y como medio de resolución pacífica de conflictos.

El aprendizaje de alumnos y alumnas debe desarrollar, junto con la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, las competencias en comunicación lingüística, matemática y “aprender a aprender”. Además, el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación y el dinamismo de la sociedad nos han situado en un contexto muy diferente al de hace tan sólo unos pocos años, que obliga a valorar no sólo el conocimiento conceptual sino también la competencia en autonomía e iniciativa personal y la competencia social y ciudadana.

La riqueza didáctica que se encuentra en Internet, en donde existen multitud de páginas diseñadas específicamente para la enseñanza, o que se pueden utilizar en ella, convierte este recurso en una herramienta especialmente útil para el estudio de la Biología.

Todo ello, unido a la madurez alcanzada por el alumnado de este curso y la diversidad de sus intereses, hace que, cada vez más, la labor del profesorado deba plantearse como orientadora y facilitadora, que sirva para que las alumnas y los alumnos aprendan a seleccionar, ordenar e interpretar la información, a discernir lo importante de lo accesorio y a valorar la relación de la Biología con la solución de los problemas de las personas y de la sociedad.

Debemos promover la reflexión crítica del alumnado sobre los retos científicos a los que nos enfrentamos y sus implicaciones sociales, éticas y políticas. Estamos obligados a fomentar una ética de la responsabilidad orientada, no sólo al presente, sino también al futuro, que considere las consecuencias de nuestras acciones actuales en función de lo que dejaremos a las nuevas generaciones. Por ejemplo, los principios en los que se basa la Bioética deben servir de guía ante la compleja problemática suscitada por el impresionante desarrollo de las ciencias biológicas.

Se debe prestar especial atención a la organización y secuenciación de los contenidos, no sólo por su influencia en el progresivo desarrollo cognitivo, sino también porque su organización se convierte en un “hilo conductor” que dota de nexo lógico y coherencia a las distintas unidades didácticas, favoreciendo un aprendizaje constructivo en el que los conocimientos que se adquieren sean una consecuencia de otros.

Debe contemplarse a lo largo de toda la materia la diversidad de intereses y de ritmos de aprendizaje de nuestros alumnos y alumnas de tal manera que, al finalizar el Bachillerato, puedan incorporarse al mundo laboral, continuar su formación en Ciclos Formativos o en la Universidad.

La evaluación del propio proceso de enseñanza-aprendizaje es otro aspecto metodológico que debe ser contemplado. Podemos conocer la eficacia del proceso si, al evaluar al alumnado, comprobamos hasta qué punto se han alcanzado los objetivos propuestos y ha sido acertada la metodología y demás variables utilizadas.

Objetivos

La enseñanza de la Biología en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Conocer los principales conceptos de la Biología y su articulación en leyes, teorías y modelos apreciando el papel que éstos desempeñan en el conoci-

Biología

miento e interpretación de la naturaleza. Valorar en su desarrollo como ciencia los profundos cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico, percibiendo el trabajo científico como una actividad en constante construcción.

2. Interpretar la naturaleza de la Biología, sus avances y limitaciones, y las interacciones con la tecnología y la sociedad. Aprender la aplicación de conocimientos biológicos como el del genoma humano, la ingeniería genética, o la biotecnología, etc., para resolver problemas de la vida cotidiana y valorar los diferentes aspectos éticos, sociales, ambientales, económicos, políticos, etc., relacionados con los nuevos descubrimientos, desarrollando actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología por su contribución al bienestar humano.
3. Utilizar información procedente de distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, para formarse una opinión crítica sobre los problemas actuales de la sociedad relacionados con la Biología, como son la salud y el medio ambiente, la biotecnología, etc., mostrando una actitud abierta frente a diversas opiniones y manifestando una actitud crítica ante lenguajes, teorías, medios de comunicación o mensajes en general que conlleven una situación de discriminación por sexo, raza u origen.
4. Conocer y aplicar las estrategias características de la investigación científica (observar fenómenos, plantear problemas, planificar diseños experimentales y contrastar y emitir hipótesis) para realizar pequeñas investigaciones y explorar diferentes situaciones y fenómenos.
5. Conocer las características químicas, estructura y propiedades de las moléculas básicas que configuran la estructura celular para comprender su función en los procesos biológicos y su relación con la vida cotidiana.
6. Interpretar la célula como la unidad estructural, funcional y genética de los seres vivos, conocer sus diferentes modelos de organización y la complejidad de las funciones celulares.
7. Comprender las leyes y mecanismos moleculares y celulares de la herencia, interpretar los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética y biotecnología, valorando sus implicaciones éticas y sociales.
8. Analizar las características de los microorganismos, su intervención en numerosos procesos naturales y las numerosas aplicaciones industriales de la microbiología.

9. Identificar el origen infeccioso de numerosas enfermedades provocadas por microorganismos, describir las principales medidas a adoptar para su prevención y los mecanismos básicos de la respuesta inmunitaria.
10. Desarrollar el aprecio por los valores de justicia e igualdad, por los principios democráticos y por la defensa de los derechos y libertades constitucionales, rechazando cualquier forma de discriminación y manifestando una actitud crítica ante lenguajes, teorías, medios de comunicación o mensajes en general que supongan discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de las características básicas del trabajo científico, por medio de la observación, el planteamiento de problemas, discusión de los mismos, experimentación y formulación de conjeturas, para comprender mejor los fenómenos naturales y resolver los problemas que se plantean.
- Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para obtener información útil sobre cuestiones científicas que se planteen, valorando su contenido y fomentando el espíritu crítico ante mensajes que conlleven discriminación de cualquier tipo o información estereotipada.
- Desarrollo de destrezas de investigación mediante realización de experiencias sencillas de laboratorio con una utilización cuidadosa de los materiales y respetando las normas de seguridad.
- Trabajo de equipo, con el fin de potenciar la reflexión, el diálogo, el contraste de opiniones y la obtención de conclusiones, para así poder desarrollar capacidades de cooperación entre el alumnado.
- Valoración del conocimiento científico en la mejora de la vida de las personas y en el desarrollo tecnológico.
- Valoración crítica de los retos sociales, éticos y personales que se plantean en la actualidad ante los avances científicos.
- Reconocimiento del papel de los científicos y científicas en el desarrollo de las Ciencias y la Tecnología.

Biología

2. La base molecular y físico-química de la vida

- De la Biología descriptiva a la moderna Biología molecular experimental. La importancia de las teorías y modelos como marco de referencia de la investigación. El origen de la vida. Algunas hipótesis sobre su evolución a las formas actuales.
- Los componentes químicos de la célula. Tipos, estructura, propiedades y funciones.
- Bioelementos y oligoelementos.
- Los enlaces químicos y su importancia en Biología.
- Moléculas e iones inorgánicos: agua y sales minerales.
- Físicoquímica de las dispersiones acuosas. Difusión, ósmosis y diálisis.
- Moléculas orgánicas: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Biocatalizadores.
- Exploración e investigación experimental de algunas características de los componentes químicos fundamentales de los seres.

3. Morfología, estructura y funciones celulares

- La célula: unidad de estructura y función. La teoría celular.
- Aproximación práctica a diferentes métodos de estudio de la célula.
- Morfología celular. Estructura y función de los orgánulos celulares. Modelos de organización en procariontes y eucariontes. Células animales y vegetales.
- La célula como un sistema complejo integrado: estudio de las funciones celulares y de las estructuras donde se desarrollan.
- Las membranas y su función en los intercambios celulares. Permeabilidad selectiva. Los procesos de endocitosis y exocitosis.
- Introducción al metabolismo: catabolismo y anabolismo.

- La respiración celular, su significado biológico. Órgánulos celulares implicados en el proceso respiratorio. Aplicaciones de las fermentaciones.
- La fotosíntesis. Fases, estructuras celulares implicadas y resultados. La quimiosíntesis.
- El ciclo celular. La división celular. La mitosis en células animales y vegetales. La meiosis. Importancia en la evolución de los seres vivos.
- Planificación y realización de investigaciones o estudios prácticos sobre problemas relacionados con las funciones celulares.

4. La herencia. Genética molecular

- Aportaciones de Mendel al estudio de la herencia.
- La teoría cromosómica de la herencia.
- La herencia del sexo. Herencia ligada al sexo. Genética humana.
- La genética molecular o química de la herencia. Identificación del ADN como portador de la información genética. Concepto de gen.
- Los procesos de replicación, transcripción y traducción genéticas en procariotas y eucariotas. Características e importancia del código genético y las pruebas experimentales en que se apoya.
- La genómica, la proteómica, las técnicas básicas de la ingeniería genética y su aplicación en el conocimiento de los seres vivos y en la biotecnología.
- Organismos modificados genéticamente.
- Alteraciones en la información genética; las mutaciones. Los agentes mutagénicos. Mutaciones y cáncer. Implicaciones de las mutaciones en la evolución y aparición de nuevas especies.

5. El mundo de los microorganismos y sus aplicaciones

- Estudio de la diversidad de microorganismos. Sus formas de vida. Bacterias y virus.
- Interacciones con otros seres vivos. Intervención de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. Los microorganismos y las enfermedades infecciosas.

Biología

- Introducción experimental a los métodos de estudio y cultivo de los microorganismos.
- Utilización de los microorganismos en la investigación científica, en los procesos industriales y medioambientales: importancia social y económica.

6. La inmunidad y sus aplicaciones

- El concepto actual de inmunidad. El cuerpo humano como ecosistema en equilibrio.
- Tipos de respuesta inmunitaria: específica e inespecífica. El sistema inmunitario.
- Las defensas internas inespecíficas.
- La inmunidad específica. Características y tipos: celular y humoral.
- Concepto de antígeno y de anticuerpo. Estructura y función de los anticuerpos.
- Mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria. Memoria inmunológica.
- La inmunidad natural y artificial o adquirida. Sueros y vacunas.
- Disfunciones y deficiencias del sistema inmunitario. Alergias, inmunodeficiencias y cáncer. El sida y sus efectos en el sistema inmunitario.
- Anticuerpos monoclonales como producto de la ingeniería genética.
- El trasplante de órganos y los problemas de rechazo. Importancia social de la donación de órganos.

Criterios de evaluación

1. Analizar el carácter abierto de la Biología mediante el estudio de interpretaciones e hipótesis sobre algunos conceptos básicos como la composición celular de los organismos, la naturaleza del gen y el origen de la vida, valorando los cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico en su desarrollo como ciencia.

Se trata de evaluar la capacidad del alumno o la alumna para analizar las explicaciones científicas sobre distintos fenómenos naturales aportadas en diferentes contextos históricos, identificar y discutir algunas controversias y comprender su contribución a los conocimientos científicos actuales. Se puede valorar este criterio respecto a evidencias experimentales o a conceptos clave (como ADN, gen, infección o virus), de los que son objeto de

estudio en este curso, analizando las distintas interpretaciones posibles en diferentes etapas del desarrollo de esta ciencia. También han de describir algunas técnicas instrumentales que han permitido el gran avance de la experimentación biológica, así como utilizar diversas fuentes de información, incluidas las tecnologías de la información y comunicación para valorar críticamente los problemas actuales relacionados con la Biología.

2. Diseñar y realizar investigaciones individuales y en equipo, contemplando algunas características esenciales del trabajo científico: planteamiento preciso del problema, formulación de hipótesis contrastables, diseño y realización de experiencias y análisis y comunicación de resultados, tanto oralmente como por escrito.

Se trata de comprobar la progresión del alumno o la alumna en el desarrollo de destrezas científicas como la observación, el planteamiento de problemas, la experimentación, el contraste de hipótesis diferentes entre los diferentes miembros del grupo y la comunicación de resultados mediante la elaboración de informes escritos o exposiciones orales. También se evaluará el desarrollo de las actitudes propias del trabajo científico como rigor, precisión, objetividad, auto-disciplina, cuestionamiento de lo obvio, creatividad y capacidad de observación, para constatar el avance no sólo en el terreno conceptual, sino también en el metodológico y actitudinal. Y si ha desarrollado las actitudes adecuadas para desempeñar un trabajo en el laboratorio en equipo, con orden, rigor y seguridad.

3. Reconocer los diferentes tipos de macromoléculas que constituyen la materia viva y relacionarlas con sus respectivas funciones biológicas en la célula. Explicar las razones por las cuales el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos biológicos y relacionar las propiedades biológicas de los oligoelementos con sus características fisicoquímicas.

Se pretende evaluar si el alumno o la alumna es capaz de identificar los principales componentes moleculares que forman las estructuras celulares, conoce sus principales características físico-químicas y las relaciona con su función. También se ha de evaluar si reconoce la importancia del agua en el desarrollo de la vida y el papel de ciertos iones imprescindibles en procesos biológicos como la ósmosis, la regulación del pH, la fotosíntesis y cadena respiratoria. Asimismo, se valorará si los estudiantes pueden diseñar y realizar experiencias sencillas para identificar la presencia en muestras biológicas y en productos utilizados en la vida cotidiana de estos principios inmediatos.

4. Explicar la teoría celular y su importancia en el desarrollo de la Biología, y los modelos de organización celular procarionta y eucariota –animal y vegetal–, identificar sus orgánulos y describir su función.

Se valorará si el alumno o la alumna diferencia la estructura celular procarionte de la eucarionte (vegetal o animal), y ambas, de las formas acelulares como los virus, hacien-

Biología

do estimaciones de sus tamaños relativos. Asimismo, se valorará si reconoce los diferentes orgánulos, indica sus funciones y los relaciona entre sí.

5. Explicar las características del ciclo celular y las modalidades de división del núcleo y del citoplasma, justificar la importancia biológica de la mitosis y la meiosis, describir las ventajas de la reproducción sexual y relacionar la meiosis y la fecundación con la variabilidad genética de las especies.

Se trata de averiguar si el alumno o la alumna identifica y describe el ciclo celular y los detalles más significativos de la división nuclear y la citocinesis. Asimismo, ha de ser capaz de identificar en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la mitosis y de la meiosis e indicar los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas reconociendo sus diferencias más significativas tanto respecto a su función biológica como a su mecanismo de acción y a los tipos celulares que la experimentan.

6. Diferenciar los mecanismos de síntesis de materia orgánica respecto a los de degradación, y los intercambios energéticos y de oxidación-reducción a ellos asociados. Explicar el significado biológico de la respiración celular y diferenciar la vía aerobia de la anaerobia. Enumerar los diferentes procesos que tienen lugar en la fotosíntesis y justificar su importancia como proceso de biosíntesis, individual para los organismos pero también global en el mantenimiento de la vida en la Tierra, analizando su contribución al balance global de los gases atmosféricos.

Este criterio evalúa si el alumno o la alumna identifica de una forma global los procesos metabólicos celulares de intercambio de materia y energía, reconoce y describe las diferentes etapas sin necesidad de detallar cada ruta metabólica. En el catabolismo debe diferenciar la vía anaerobia y aerobia, los conceptos de respiración y fermentación y describir algunas aplicaciones industriales de las fermentaciones. En la fotosíntesis debe reconocer su finalidad, diferenciar la fase lumínica de la oscura y valorar su importancia en el mantenimiento de la vida. Y, en todos ellos, ha de tener en cuenta la función que realizan las enzimas, las estructuras celulares donde se desarrollan, los sustratos necesarios, los productos finales y el balance energético obtenido.

7. Describir los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios según la hipótesis mendeliana y la posterior teoría cromosómica de la herencia, aplicándolos a la resolución de problemas relacionados con ésta. Reconocer y describir el papel del ADN como portador de la información genética y relacionarla con la síntesis de proteínas, la naturaleza del código genético y su importancia en el avance de la genética, las mutaciones y su repercusión en la variabilidad de los seres vivos, en la evolución y en la salud de las personas.

Se pretende que el alumno o la alumna analice los trabajos de investigación que llevaron a conocer la naturaleza molecular del gen, comprenda el actual concepto de gen y lo relacione con las características del ADN, su duplicación, transcripción y síntesis de proteínas. Debe señalar las diferentes características del proceso de expresión génica en procariotas y eucariotas, así como identificar los procedimientos básicos de la ingeniería genética y su aplicación. Además ha de describir el concepto de mutación, los distintos tipos de mutaciones, sus causas y su trascendental influencia en la diversidad y en la evolución de los seres vivos, valorando los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos.

8. Explicar las características estructurales y funcionales de los microorganismos, resaltando sus relaciones con otros seres vivos, su función en los ciclos biogeoquímicos, valorando las aplicaciones de la Microbiología en la investigación, la industria alimentaria y farmacéutica y en la mejora del medio ambiente, así como el poder patógeno de algunos de ellos y su intervención en las enfermedades infecciosas.

Con este criterio se pretende valorar si el alumno o la alumna conoce la heterogeneidad de los grupos taxonómicos incluidos en los llamados microorganismos y son capaces de reconocer los representantes más importantes, como son las bacterias y los virus. También deben reconocer la existencia de microorganismos patógenos y relacionarlos con las numerosas enfermedades infecciosas que provocan en los seres vivos y en el ser humano en particular. Asimismo se valorará el interés medioambiental de este grupo, y sus aplicaciones en investigación genética y en biotecnología, fundamentalmente en la industria alimentaria, farmacéutica, y en la lucha contra la contaminación.

9. Analizar los mecanismos de autodefensa de los seres vivos, conocer el concepto actual de inmunidad y explicar las características de la respuesta inmunitaria y los principales métodos para conseguir o potenciar la inmunidad.

Se trata de evaluar si el alumno o la alumna explica cómo actúan las defensas externas e internas contra la infección y, por lo tanto, cómo puede prevenirse ésta. Debe identificar las características de la inmunidad y del sistema inmunitario, interpretar el mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria y la función de los tipos celulares implicados. También se ha de evaluar si identifica la utilización de técnicas para incrementar o estimular la respuesta inmunitaria como los sueros y vacunas. A su vez, ha de identificar las principales alteraciones inmunitarias en el ser humano, entre ellas el SIDA, y valorar el problema del trasplante de órganos desde sus dimensiones médicas, biológicas y éticas.

10. Valorar positivamente los principios democráticos y los derechos y libertades constitucionales, y rechazar situaciones de injusticia y desigualdad y cualquier forma de discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

Biología

Con este criterio se pretende evaluar que el alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia. Asimismo, se pretende valorar en qué medida reconocen e identifican situaciones de injusticia, desigualdad o contrarias a la convivencia pacífica y proponen desde una perspectiva solidaria, democrática y dialogante posibles soluciones a los mismos.

Biología y geología

Introducción

La Biología y la Geología tratan de entender e interpretar los fenómenos naturales que nos rodean. Para ello han elaborado modelos explicativos que dan coherencia a estas interpretaciones y han sentado las bases para un extraordinario avance científico y tecnológico que ha significado una mejora, pero que también conlleva riesgos para el equilibrio del planeta en el que se sustenta la vida.

El papel formativo de la Biología y geología de la modalidad de Ciencias y Tecnología radica en la ampliación y profundización de los conocimientos biológicos y geológicos de la etapa anterior, lo que permite conocer y analizar niveles más complejos de la organización de los seres vivos y comprender mejor la Tierra como planeta activo.

En aplicación del principio de igualdad efectiva entre mujeres y hombres, el presente currículo pretende la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones, así como visualizar la labor y aportación de las mujeres a lo largo de los tiempos.

Los contenidos de la materia se estructuran en dos grandes bloques, precedidos de un apartado inicial de contenidos comunes que recoge procedimientos y actitudes que deben impregnar esta disciplina.

La Geología ofrece una visión global y unitaria a una serie de aspectos y fenómenos estudiados en la etapa anterior, como son la existencia de distintos tipos de rocas o el origen y formación del relieve, que se abordan en esta materia de manera más integrada. Esta visión se traslada también al estudio de la formación del planeta Tierra así como al de sus propiedades físicas y a los métodos de estudio para conocer su estructura interna.

La dinámica geológica se estructura principalmente alrededor de la teoría de la Tectónica de Placas. En primer lugar, recogiendo los datos necesarios para formular sus hipótesis (constitución, estructura y dinámica del interior de la Tierra); en segundo lugar, estudiando sus manifestaciones (origen de los océanos y continentes, formación de cordilleras, magmatismo y metamorfismo, volcanes y terremotos); en tercer lugar examinando la evolución de las placas y, por último, analizando los procesos de geología externa que las modifican así como la formación del suelo y la estratificación. Es necesario comprender el dinamismo del planeta para entender estos y otros procesos y para reconocer el tiempo geológico, la propia historia de la tierra y la aparición y evolución de los seres vivos en ella.

La Biología del presente curso estudia los seres vivos ofreciendo una panorámica sobre su unidad y su diversidad. Presenta las características comunes que tienen todos los organismos: los bioelementos, las biomoléculas, la célula, la capacidad de adaptación, la

Biología y geología

evolución, la necesidad de obtener materia y energía, los mecanismos de supervivencia, la relación con su entorno, etc., situándolos en seres vivos concretos, que sirven de organismo-tipo para caracterizar los principales grupos taxonómicos.

Se trata de reflexionar sobre los principales problemas que tiene un ser vivo para existir (tamaño, forma, agresiones del entorno, etc.) y la diversidad de modos de vida (organización interna, conductas, etc.) como respuesta adaptativa a las condiciones del ambiente. El estudio detenido, en el nivel macroscópico, de los principales taxones de seres vivos no se ha hecho en la enseñanza obligatoria y parece necesario hacerlo ahora como base para una comprensión de la evolución, mostrando las diferentes posibilidades de solución a un mismo problema que explora la vida.

Así pues, los contenidos de la materia vinculados a la biología, ofrecen una visión unitaria de los seres vivos, tanto por su composición, como por los problemas que deben resolver para su supervivencia. Las distintas formas de abordarlos ofrecen los datos necesarios en los que sustentar la teoría de la evolución, eje conductor de los contenidos, proporcionando las bases necesarias para el estudio de la Biología moderna y de las Ciencias de la Tierra y medioambientales.

La Biología precisa de una mínima base bioquímica para poder comprender no sólo la morfología y fisiología de la célula, sino también los procesos del metabolismo, coordinación y reproducción. Entender bien todos estos procesos vitales, aunque sea someramente como se pretende este curso, requiere un conocimiento básico de las biomoléculas de forma que, sin este requisito, no se optimizaría dicho aprendizaje.

Tanto la Biología como la Geología ayudan a reflexionar sobre las relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y a valorar, desde un punto de vista individual y colectivo, las implicaciones éticas de la investigación. Incluso el enfoque conceptual con el que se pueden abordar sus contenidos ha de significar precisamente una mayor relación con otras materias y con problemas sociales, éticos y personales. Todo ello, unido al planteamiento de pequeñas investigaciones, al trabajo en grupo, a las salidas de campo, al trabajo en el laboratorio, etc., favorecerá actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje, necesarias para la participación en la sociedad como personas críticas y responsables.

Orientaciones metodológicas

La metodología de la enseñanza de la Biología y geología se corresponde con la propia de las ciencias experimentales, por lo que en las orientaciones metodológicas del aprendizaje hay que tener en cuenta los procedimientos propios del método científico, propiciando el planteamiento de problemas, la reflexión crítica, el razonamiento analítico y la búsqueda de soluciones.

Es necesario emplear una metodología activa, acorde con las características epistemológicas y de la estructuración de esta disciplina, en la que los alumnos y las alumnas no sean meros receptores pasivos de los contenidos conceptuales, sino que sean capaces de trasladar los planteamientos teóricos a la solución de problemas concretos –reales o virtuales–. Dicha metodología influye en el proceso de aprendizaje e incide positivamente en los resultados del mismo. En esta materia no basta con un saber teórico, también es necesario un saber práctico, relacionado con los imperativos de la realidad y de nuestro tiempo, marcado por un gran dinamismo científico y tecnológico. El uso del ordenador e Internet es especialmente adecuado para lograrlo.

Algunos de los contenidos de la materia ya han sido trabajados en cursos anteriores de manera más elemental y, aunque se repiten ciertos aspectos de los mismos, se introducen otros nuevos para su ampliación y profundización, dotando al aprendizaje de un mayor rigor científico. Para conseguir el aprendizaje significativo de los mismos, debe partirse siempre de esos conocimientos previos del alumnado, de ahí la importancia de una evaluación inicial.

El desarrollo de las unidades didácticas debe incluir prácticas de laboratorio, sencillas investigaciones, el manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación y, ocasionalmente, otras actividades que pueden ser realizadas fuera del recinto escolar. A la hora de diseñar estrategias y tareas, hay que considerar cada uno de estos contextos educativos, porque el tipo de actividades propuestas en cada uno de ellos puede ser diferente debido a sus propias y específicas peculiaridades y recursos didácticos.

Se debe prestar especial atención a la organización y secuenciación de los contenidos, no sólo por su influencia en el progresivo desarrollo cognitivo, sino también porque su organización se convierte en un “hilo conductor” que dota de nexo lógico y coherencia a las distintas unidades didácticas del currículo, favoreciendo un aprendizaje constructivo en el que los conocimientos que se adquieren sean unos consecuencia de otros.

Hay que considerar además un enfoque interdisciplinar, porque para comprender determinados fenómenos o procesos es necesario recurrir a un marco de referencia global que integre la aportación particular de distintas materias mostrando su interdependencia. Del mismo modo se facilitará la realización, por parte del alumnado, de trabajos de investigación monográficos, interdisciplinarios u otros de naturaleza análoga que impliquen a uno o varios departamentos de coordinación didáctica.

Así mismo debe promoverse el desarrollo de valores y actitudes favorables para la convivencia como la igualdad entre sexos, la solidaridad, la tolerancia, la interculturalidad y el respeto a los derechos humanos. Se promoverá el trabajo en grupo, de forma igualitaria y cooperativa, alejado de la competitividad y como medio de resolución pacífica de conflictos.

Biología y geología

El aprendizaje de alumnos y alumnas debe contemplar el desarrollo de las competencias básicas de la anterior etapa, específicamente la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, comunicación lingüística, matemática y “aprender a aprender”. Además, el desarrollo de las tecnologías de la comunicación y el dinamismo de la sociedad, nos han situado en un contexto muy diferente al de hace tan sólo unos pocos años, por lo que esta materia debe contribuir también al desarrollo de la competencia en autonomía e iniciativa personal y de la competencia social y ciudadana.

La enseñanza de la Biología y geología debe servir para reflexionar sobre problemas actuales conectados con la materia: la influencia de la especie humana en los procesos que afectan a la superficie del planeta, el cambio climático, la extinción de especies animales y vegetales y otras situaciones medioambientales que conectan esta materia directamente con los problemas más acuciantes de la civilización actual, cuya solución exige cierto rigor en el conocimiento científico y también un compromiso ético, social y político. Se pretende lograr una ética de la responsabilidad orientada, no sólo al presente, sino también al futuro, que considere las consecuencias de nuestras acciones actuales en función de las condiciones medioambientales que dejaremos a las nuevas generaciones.

Debe contemplarse a lo largo de toda la materia la diversidad de intereses y de ritmos de aprendizaje de nuestros alumnos y alumnas de tal manera que, al finalizar el Bachillerato, puedan incorporarse al mundo laboral, continuar su formación en Ciclos Formativos o en la Universidad.

La evaluación del propio proceso de enseñanza-aprendizaje es otro aspecto metodológico que debe ser contemplado. Podemos conocer la eficacia del proceso si, al evaluar al alumnado, comprobamos hasta que punto se han alcanzado los objetivos propuestos y ha sido acertada la metodología y demás variables utilizadas.

Objetivos

La enseñanza de Biología y geología en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Conocer los conceptos, teorías y modelos más importantes y generales de la Biología y la geología, de forma que permita tener una visión global del campo de conocimiento que abordan y una posible explicación de los fenómenos naturales, aplicando estos conocimientos a situaciones reales y cotidianas.
2. Conocer los datos que se poseen del interior de la Tierra y elaborar con ellos una hipótesis explicativa sobre su composición, su proceso de formación, su dinámica y evolución a lo largo del tiempo geológico.

3. Reconocer la coherencia que ofrece la teoría de la tectónica de placas y la visión globalizadora y unificante que propone en la explicación de fenómenos como el desplazamiento de los continentes, la formación de cordilleras y rocas y el dinamismo interno del planeta y su contribución a la explicación de la distribución de los seres vivos, así como adquirir una idea básica de la dinámica de la superficie terrestre, de los procesos generadores del relieve, de sus principales tipos y de su distribución general.
4. Realizar una aproximación a los diversos modelos de organización de los seres vivos, tratando de comprender su composición, estructura y funcionamiento como una posible respuesta a los problemas de supervivencia en un entorno determinado.
5. Entender el funcionamiento de los seres vivos como diferentes estrategias adaptativas al medio ambiente.
6. Comprender la visión explicativa que ofrece la teoría de la evolución a la diversidad de los seres vivos, integrando los acontecimientos puntuales de crisis que señala la geología, para llegar a la propuesta del equilibrio puntuado.
7. Integrar la dimensión social y tecnológica de la Biología y la Geología, comprendiendo las ventajas y problemas que su desarrollo plantea al medio natural, al ser humano y a la sociedad, para contribuir a la conservación y protección del patrimonio natural.
8. Utilizar con cierta autonomía destrezas de investigación, tanto documentales como experimentales (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, y diseñar y realizar experiencias), reconociendo el carácter de la ciencia como proceso cambiante y dinámico.
9. Desarrollar, con la ayuda de las tecnologías de la información y la comunicación cuando sea necesario, actitudes que se asocian al trabajo científico, tales como la búsqueda de información, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas, el trabajo en equipo, la aplicación y difusión de los conocimientos.
10. Desarrollar el aprecio por los valores de justicia e igualdad, por los principios democráticos y por la defensa de los derechos y libertades constitucionales, rechazando cualquier forma de discriminación y manifestando una actitud crítica ante lenguajes, teorías, medios de comunicación o mensajes en ge-

Biología y geología

neral que supongan discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

11. Reconocer la riqueza geológica de Asturias, su flora y su fauna más representativas y valorar los problemas que representa su conservación.

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de las características básicas del trabajo científico por medio de la observación, el planteamiento de problemas, la experimentación, la discusión de los mismos y la formulación de conjeturas para comprender mejor los fenómenos naturales y los problemas relevantes, sociales y medioambientales, que plantean.
- Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para obtener información útil sobre cuestiones científicas, valorando su contenido, para fundamentar y orientar el propio trabajo, y fomentando el espíritu crítico ante mensajes que conlleven discriminación de cualquier tipo o información estereotipada.
- Interpretación de datos e informaciones reales y cotidianas sobre la naturaleza –obtenidas en salidas de campo– mediante la observación directa de su realidad cercana.
- Desarrollo de destrezas de investigación mediante realización de experiencias sencillas de laboratorio, con una utilización cuidadosa de los materiales que se utilicen y respetando las normas de seguridad.
- Realización de trabajo de equipo, con el fin de potenciar la reflexión, el diálogo, el contraste de opiniones, obtención de conclusiones y, así, poder desarrollar capacidades de cooperación entre el alumnado.
- Valoración del conocimiento científico en la mejora de la vida de las personas y en el desarrollo tecnológico así como la crítica de los retos sociales, éticos y personales que se plantean en la actualidad ante los avances científicos y los problemas ambientales.
- Reconocimiento del papel de los científicos y científicas en el desarrollo de las Ciencias y la Tecnología.

2. Origen y estructura de la Tierra

- Métodos de estudio del interior de la Tierra. Interpretación de los datos proporcionados por los diferentes métodos.
- La estructura interna de la Tierra. Composición de los materiales terrestres.
- Minerales y rocas. Estudio experimental de la formación de cristales. Minerales petrogenéticos. Aplicaciones de los minerales.
- El trabajo de campo: reconocimiento de muestras sobre el terreno.
- El trabajo de laboratorio: análisis físicos y químicos; microscopio petrográfico.
- Iniciación a las nuevas tecnologías en la investigación del entorno: los Sistemas de Información Geográfica.

3. Geodinámica interna. La tectónica de placas

- Placas litosféricas: características y límites.
- Los bordes de las placas: constructivos, transformantes y destructivos. Fenómenos geológicos asociados.
- Conducción y convección del calor interno y sus consecuencias en la dinámica interna de la Tierra.
- Origen y evolución de los océanos y continentes. El ciclo de Wilson. Aspectos unificadores de la teoría de la tectónica de placas.
- Formación y evolución de los magmas. Las rocas magmáticas. Magmatismo y tectónica de placas.
- Metamorfismo. Las rocas metamórficas. Tipos de metamorfismo y tectónica de placas.
- Reconocimiento de las rocas magmáticas y metamórficas más representativas. Utilidad de las rocas ígneas y metamórficas.
- Localización de las zonas de Asturias donde pueden encontrarse rocas magmáticas y metamórficas.

Biología y geología

4. Geodinámica externa e historia de la Tierra

- Procesos de la geodinámica externa. Ambientes y procesos sedimentarios.
- Las rocas sedimentarias y sus aplicaciones. Reconocimiento de las más representativas. Las rocas y minerales sedimentarios más característicos de Asturias y su utilidad, con especial referencia a la explotación del carbón y de las calizas.
- Alteración de las rocas y meteorización. Formación del suelo. La importancia de su conservación.
- Interacción entre procesos geológicos internos y externos. El sistema Tierra: una perspectiva global.
- Interpretación de mapas topográficos. Interpretación de cortes y mapas geológicos sencillos.
- Riesgos geológicos. Predicción y prevención. Análisis de cambios en la corteza terrestre provocados por la acción humana.
- Procedimientos que permiten la datación y la reconstrucción del pasado terrestre. El tiempo geológico y su división. Identificación de algunos fósiles característicos.
- Grandes cambios ocurridos en la Tierra. Formación de una atmósfera oxidante. Grandes extinciones. Cambios climáticos. Cambios en la corteza terrestre provocados por la acción humana.

5. Unidad y diversidad de la vida

- La diversidad de los seres vivos y el problema de su clasificación. Criterios de clasificación.
- Niveles de organización de los seres vivos.
- Introducción al estudio de los componentes moleculares de los seres vivos: bioelementos y biomoléculas. Reconocimiento en el laboratorio de las principales biomoléculas.
- La célula como unidad de vida. Diferenciación celular.

- Características fundamentales de los cinco reinos.
- Histología y organografía básica de vegetales y animales.
- Realización de preparaciones microscópicas sencillas y observación de las mismas y de fotografías de células, de tejidos animales y vegetales y de organismos unicelulares.

6. La biología de las plantas

- La diversidad en el reino de las Metafitas: principales grupos taxonómicos y características diferenciales de cada uno. Manejo de tablas dicotómicas sencillas para clasificar plantas.
- El proceso de nutrición en plantas: nutrición autótrofa. Captación de nutrientes, intercambio de gases, fotosíntesis, transporte y excreción. Estudio experimental de alguno de sus aspectos.
- Las funciones de relación en el mundo vegetal: los tropismos y las nastias. Principales hormonas vegetales. Comprobación experimental de sus efectos.
- La reproducción en plantas. Reproducción asexual y sexual. Ciclo biológico de las briofitas, pteridofitas y espermatofitas. La intervención humana en la reproducción de las plantas.
- Principales adaptaciones de las plantas al medio.
- Importancia de las plantas en el mantenimiento de los ecosistemas y en la vida en la Tierra.
- Análisis de la biodiversidad vegetal en los bosques asturianos y de los problemas que representa su conservación.

7. La biología de los animales

- La diversidad en el reino de los Metazoos: principales grupos y características diferenciales de cada uno. Manejo de tablas dicotómicas sencillas para la clasificación de moluscos, artrópodos y vertebrados.
- El proceso de nutrición en los animales: nutrición heterótrofa en invertebrados y vertebrados. Captación de nutrientes, digestión, intercambio de gases, trans-

Biología y geología

porte y excreción. Diferentes soluciones adaptativas en el proceso de evolución. Estudio experimental sencillo de algún aspecto de la nutrición animal.

- Los sistemas de coordinación en el reino animal: el sistema nervioso y el sistema hormonal. Cefalización del sistema nervioso a lo largo de la evolución. La locomoción.
- La reproducción en los animales. Reproducción asexual y sexual. Ciclo biológico de los animales.
- Principales adaptaciones de los animales al medio.
- Importancia de la biodiversidad animal. Animales en peligro de extinción. Acciones para la conservación de la biodiversidad. Propuestas para la conservación de la fauna autóctona en peligro de extinción.

Criterios de evaluación

1. Interpretar los datos obtenidos por distintos métodos para ofrecer una visión coherente sobre la estructura y composición del interior del planeta.

Se trata de comprobar que el alumno y la alumna interpretan adecuadamente los datos provenientes de diferentes métodos de estudio del interior de la Tierra (sismológico, gravimétrico, magnético, térmico, etc.), los relaciona con las teorías actuales sobre el origen y evolución del planeta, representa su estructura concéntrica en capas cada vez más densas, conoce su composición, la distribución de los materiales y la circulación de materia y energía por el interior de forma que posibilita los movimientos de las capas geológicas más superficiales.

2. Diseñar y realizar investigaciones que contemplen las características esenciales del trabajo científico.

Para constatar su avance conceptual, metodológico y actitudinal, se evaluará la progresión de la alumna o el alumno en el desarrollo de destrezas y actitudes científicas (observación y concreción del problema, diseño y realización de experiencias, emisión de hipótesis y comunicación de resultados) aplicándolas al estudio de problemas de interés para la Geología y la Biología en procesos como la cristalización, la formación de minerales, la formación del suelo, la nutrición vegetal y animal y las funciones de relación en animales y vegetales.

3. Situar sobre un mapa las principales placas litosféricas y valorar las acciones geológicas que se desarrollan en sus bordes. Explicar la formación de cordilleras, la ex-

pansión del fondo oceánico y su simetría en la distribución de materiales, y analizar la distribución geográfica de volcanes y terremotos así como la aparición de rocas y fósiles semejantes en lugares muy alejados.

Se pretende evaluar si el alumno o la alumna identifica y sitúa sobre un mapa mundi, que muestra los límites entre las placas, las principales placas litosféricas y valora la acción geológica en cada uno de sus bordes cuando en su movimiento entran en colisión con los de otra placa. Asimismo ha de saber interpretar y relacionar todos los fenómenos geológicos asociados a ellas y las fuerzas que los ocasionan: las corrientes de convección internas, el aparente movimiento de los continentes, los volcanes, los terremotos, el rejuvenecimiento de los relieves y los registros fósiles.

4. Identificar los principales tipos de rocas, su composición, textura y proceso de formación. Señalar sus afloramientos y sus aplicaciones tanto en la industria como en el conocimiento de la historia de la Tierra.

El alumno o la alumna debe reconocer las principales rocas sedimentarias y describir los procesos básicos que han dado lugar a su formación, así como realizar algunas experiencias en las que se puedan recrear esos procesos a escala de laboratorio. De igual forma, debe reconocer las rocas metamórficas, identificando las distintas fases de las series de la arcilla. También ha de ser capaz de diferenciar entre las rocas magmáticas (las volcánicas, las filonianas y las plutónicas), reconociendo las más comunes, sabiendo describir su proceso de formación a través de su textura. Asimismo debe ser capaz de describir los métodos que permiten reconstruir el pasado de la tierra, ordenar cronológicamente los principales acontecimientos geológicos, situarlos en las eras correspondientes y establecer su relación con la evolución y extinción de los grandes grupos de animales y plantas. También debe reconocer los tipos de rocas más abundantes en Asturias y localizar las zonas donde pueden encontrarse.

5. Explicar los procesos de formación de un suelo, identificar y ubicar los principales tipos de suelo y justificar la importancia de su conservación.

Se trata de evaluar la capacidad para descubrir las características propias del suelo, reconocer los componentes que le dan entidad y justificar las razones de su importancia ecológica. El alumno o la alumna analizará y describirá la influencia de factores como el tipo de precipitación, el relieve, la litología, la cobertura vegetal o la acción humana en la formación del suelo; identificará los tipos de suelo más importantes y su ubicación así como algunas medidas de protección de los suelos para evitar la desertificación. Se evaluará igualmente si reconoce el suelo como un bien frágil e imprescindible para el mantenimiento de la vida y valora la incidencia de la actividad humana sobre la corteza terrestre.

Biología y geología

6. Explicar las características fundamentales de los principales taxones en los que se clasifican los seres vivos y saber utilizar tablas dicotómicas para la identificación de los más comunes.

El alumno o la alumna debe manejar los criterios científicos con los que se ha establecido la clasificación de los seres vivos, diferenciar los pertenecientes a cada uno de los cinco reinos y describir las características que los identifican. Ante las plantas y animales más frecuentes, debe realizar clasificaciones dicotómicas manejando tablas o claves elementales que permitan su correcta identificación, alcanzando, al menos, la categoría de familia.

7. Describir, de forma elemental, los componentes moleculares de los seres vivos, sus bioelementos y sus biomoléculas, relacionando su estructura y comportamiento químico con su función en las células.

Los alumnos y las alumnas deben ser capaces de enumerar los elementos químicos y las biomoléculas más características de los seres vivos; describir en esquema su estructura y relacionarla con su funcionalidad biológica. También deberán realizar sencillas experiencias de laboratorio que permitan identificarlos.

8. Razonar por qué algunos seres vivos se organizan en tejidos y conocer los que componen los vegetales y los animales, así como su localización, caracteres morfológicos y su fisiología. Manejar el microscopio para poder realizar observaciones de los mismos y diferenciar los más importantes.

El alumno o la alumna debe ser capaz, ante dibujos, fotografías o preparaciones en el microscopio de órganos de animales o vegetales, de identificar los tejidos que los constituyen y realizar un dibujo esquemático y explicativo de los mismos señalando las funciones que desempeña cada tejido y la morfología de las células que lo forman. También ha de saber realizar sencillas preparaciones microscópicas de tejidos vegetales y animales, manejando los instrumentos, reactivos y colorantes necesarios para ello.

9. Explicar la vida de la planta como un todo, entendiendo que su tamaño, estructuras, organización y funcionamiento son una determinada respuesta a unas exigencias impuestas por el medio, físico o biológico, para su mantenimiento y supervivencia como especie.

Se pretende evaluar si la alumna o el alumno es capaz de describir los procesos de nutrición autótrofa de las plantas, su reproducción y su función de relación, así como la influencia que tienen determinadas variables y las estructuras adaptativas que poseen para desarrollar con éxito su funciones y que han permitido su éxito evolutivo. Se valorará igualmente si reconoce el papel de los seres autótrofos como productores de la materia orgánica

de la que depende la vida del resto de seres vivos. Por otra parte, debe ser capaz de diseñar y desarrollar experiencias, en las que se puedan controlar determinadas variables, sobre la fotosíntesis y la acción de las hormonas.

10. Explicar la vida de un determinado animal como un todo, entendiendo que su tamaño, estructuras, organización y funcionamiento son una determinada respuesta a unas exigencias impuestas por el medio, físico o biológico, para su mantenimiento y supervivencia como especie.

Se pretende evaluar si, en los principales grupos de animales, el alumno o la alumna describe el proceso de nutrición y las estructuras y órganos que la permiten; las conductas y los aparatos que están destinados a su reproducción; los órganos y sistemas que procuran llevar a cabo su función de relación, así como las estructuras adaptativas que poseen para realizar con éxito sus funciones y que han permitido su desarrollo evolutivo. Por otra parte, debe ser capaz de diseñar y realizar experiencias sobre algún aspecto de la digestión, la circulación o la respiración.

11. Comprender la riqueza del patrimonio natural de Asturias y analizar algunos problemas que representa su conservación.

Los alumnos y las alumnas deben ser capaces de localizar, en el mapa de Asturias, la distribución de rocas y minerales y los ecosistemas más representativos de Asturias. También deben reconocer sus plantas y animales más característicos y valorar las causas que están situando a muchas especies propias de la región al borde de la extinción, debiendo ser capaces de formular propuestas para evitarlo. Además, deben reconocer el papel de los Espacios Naturales Protegidos en la conservación de la naturaleza, utilizando para ello ejemplos asturianos.

12. Realización de trabajos de síntesis o de indagación, individualmente o en equipo, utilizando fuentes diversas, incluidas las tecnologías de la información y comunicación para comunicar conclusiones de forma argumentada, con el vocabulario y el rigor científico adecuado.

Para adquirir información, el alumno o la alumna debe ser capaz de manejar con soltura diversas fuentes: observación directa, recursos bibliográficos y los proporcionados por las tecnologías de la información y comunicación. Asimismo debe valorar críticamente su grado de fiabilidad y cotejarla con la adquirida por sus compañeros y compañeras de equipo y exponer conclusiones oralmente y por escrito citando las fuentes.

13. Valorar positivamente los principios democráticos y los derechos y libertades constitucionales, y rechazar situaciones de injusticia y desigualdad y cualquier forma de

Biología y geología

discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

Con este criterio se pretende evaluar que el alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia. Asimismo, se pretende valorar en qué medida reconocen e identifican situaciones de injusticia, desigualdad o contrarias a la convivencia pacífica y proponen desde una perspectiva solidaria, democrática y dialogante posibles soluciones a los mismos.

Ciencias de la Tierra y medioambientales

(Esta materia requiere conocimientos incluidos en Biología y geología)

La materia Ciencias de la Tierra y medioambientales se configura en torno a dos grandes aspectos: el estudio de los sistemas terrestres y el de sus interacciones con el sistema humano. Se trata de una ciencia de síntesis y de aplicación de otras ciencias, entre las que figuran destacadamente la Geología, la Biología, la Ecología, la Química y la Física, junto con otras aportaciones procedentes del campo de las Ciencias Sociales. Proporciona un cuerpo de conocimientos necesarios para entender la dinámica de nuestro planeta, interpretar su pasado, predecir su futuro y ofrecer propuestas de solución a diversos problemas que la sociedad tiene planteados, tales como la investigación sobre fuentes alternativas de energía, el abastecimiento de materias primas para satisfacer las necesidades de una sociedad en continuo crecimiento y desarrollo, los impactos ambientales o el calentamiento global del planeta, así como los factores que inciden en ellos.

Las Ciencias de la Tierra y medioambientales abordan las cuestiones medioambientales planteadas a nivel mundial, regional y local. Su estudio promueve un conocimiento riguroso sobre nuestro planeta y una reflexión científica sobre los problemas medioambientales, aplicando modelos teóricos y procedimientos científicos de análisis, a la vez que proporciona una visión para encontrar la manera de contribuir a mitigar los riesgos y aprovechar eficazmente los recursos en un contexto de sostenibilidad. De esta forma, se convierte en un instrumento apto para comprender de un modo global y sistémico la realidad que nos rodea y aumentar la capacidad de percepción y valoración del entorno y de los problemas relacionados con su utilización por el ser humano.

Su naturaleza científica y sintética requiere abordar estos temas mediante la formulación de hipótesis, el diseño de estrategias experimentales, la recogida y el tratamiento de datos, el análisis de informaciones, el debate, la toma de decisiones en función de los conocimientos adquiridos, así como la elaboración de informes y comunicación de resultados. En este proceso hay ocasión para la familiarización con las técnicas de laboratorio, las tecnologías de la información y comunicación y para la inclusión de consideraciones que superan el ámbito experimental.

La materia exige, dadas sus características, poner en juego los conocimientos adquiridos en cursos anteriores, en especial aquellos de carácter científico, los adquiridos en otras áreas del conocimiento y también los que se obtienen de manera informal, porque muchos de los temas que se estudian forman parte de las preocupaciones sociales y están presentes en los medios de comunicación social. El desarrollo de la materia implica de forma explícita el estudio de las relaciones entre ciencia, técnica, sociedad y medio ambiente, tanto en el análisis de las situaciones como en las diferentes opciones que podrían plantearse. En todo caso, la aportación fundamental es que permite adquirir una nueva es-

Ciencias de la Tierra y medioambientales

estructura conceptual de los problemas ambientales al integrar las aportaciones de diferentes disciplinas.

Asimismo, tratando de superar visiones empobrecidas de la ciencia, se contempla como uno de los objetivos la contribución a la consecución de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres mediante la superación de los estereotipos, prejuicios y discriminaciones que han afectado a las mujeres y a su relación con el conocimiento científico a lo largo de la historia, haciendo visibles sus aportaciones al campo de la investigación y de la ciencia a lo largo de los tiempos.

Los contenidos se organizan en bloques. El primer bloque de contenidos comunes corresponde a aquellos de carácter general o común que deben aplicarse de forma transversal y continua a lo largo del desarrollo curricular de la materia. El resto de los bloques comienza con una introducción sobre el concepto de medio ambiente y de las fuentes de información y recursos de que se dispone para su estudio. A continuación se estudia éste, desde sus características físicas hasta el conocimiento de los ecosistemas, su situación actual y las reglas que permiten su comprensión, analizando en cada caso la interacción de las actividades humanas con el medio natural, desde planteamientos de defensa de la sostenibilidad.

Orientaciones metodológicas

La metodología de la enseñanza de las Ciencias de la Tierra y medioambientales guarda correspondencia con diversas áreas de conocimiento, sobre todo con Biología, Geología, Química ambiental y también con Geografía, Economía y Tecnología. Estamos ante una materia claramente multidisciplinar, que admite diferentes perspectivas para su estudio, siendo la Ecología, gracias a su visión menos analítica y más global, quien más se ha acercado al estudio de los grandes sistemas terrestres, aportando el ecosistema como paradigma epistemológico.

Los objetos de estudio de esta materia son de naturaleza compleja y global, de ahí la necesidad de integrar de forma complementaria tanto el enfoque analítico, capaz de estudiar con detalle las diferentes partes de un fenómeno, como el enfoque holístico, que proporcione una visión global del mismo.

Una adecuada organización y secuenciación de los contenidos, que puede girar en torno a un “hilo conductor” o “eje organizador” puede dotar de nexo lógico y coherencia a las distintas unidades didácticas en que puede organizarse el currículo. Son muchos los asuntos que podrían realizar esa función, ya sean problemas sociales o medioambientales relevantes o cuestiones científicas de actualidad: los sistemas terrestres y su relación con el sistema humano, los problemas derivados de la contaminación, el agotamiento de los recursos energéticos, los recursos naturales renovables, el problema de los residuos, la con-

servación del medio ambiente o la pérdida de biodiversidad. Todos ellos forman parte, en una u otra medida, del entorno propio de la sociedad industrial contemporánea.

La metodología, que debe propiciar la reflexión, el razonamiento, el análisis crítico, y la participación activa de los alumnos y alumnas, debe tener en cuenta sus conocimientos y experiencias, de ahí la importancia de realizar una evaluación inicial que oriente al profesorado sobre sus ideas previas, necesidades educativas e intereses.

Al igual que en otras materias de carácter científico, en ésta no basta con promover un conocimiento teórico, sino que es necesario orientar los aprendizajes buscando su funcionalidad, para lo cual se han de incorporar actividades prácticas, que se pueden desarrollar bien en el aula, en el laboratorio, o en el entorno inmediato mediante salidas de campo, debiendo desarrollar estrategias educativas específicas para cada uno de estos contextos. En ese sentido, los trabajos de campo constituyen una excelente ocasión para facilitar la comprensión “in situ” de las características ambientales del entorno, considerando además que muchas situaciones o procesos pueden comprenderse mejor gracias a la inmediatez de los fenómenos y la posibilidad de percibir directamente su interdependencia.

El carácter de ciencia experimental propio de la materia debe proyectarse en las actividades que se programen en el aula. Por ello, deben preverse situaciones en las que los alumnos y alumnas analicen distintos fenómenos y problemas susceptibles de ser abordados científicamente, anticipen hipótesis explicativas, diseñen y realicen experimentos para obtener la respuesta a los problemas que se planteen, analicen datos, observaciones y resultados experimentales y los confronten con las teorías y modelos teóricos, comunicando resultados y conclusiones empleando la terminología adecuada.

En aquellos casos en que no sea posible realizar trabajos de campo o experiencias de laboratorio, pueden aprovecharse numerosos programas informáticos interactivos que pueden aplicarse al análisis de problemas medioambientales y que pueden convertir la pantalla de un ordenador en un laboratorio virtual, en el que, por ejemplo, se pueden analizar mediante un programa de simulación los cambios producidos en un paisaje cuando alteramos alguno de los factores que lo conforman.

Del mismo modo se facilitará la realización, por parte del alumnado, de trabajos de investigación monográficos, interdisciplinares u otros de naturaleza análoga que impliquen a uno o varios departamentos de coordinación didáctica.

Asimismo, mediante la realización de trabajos en equipo y la realización de debates, los alumnos y alumnas deben plantearse problemas susceptibles de ser estudiados científicamente, analizar situaciones y fenómenos científicos con repercusión social, formular hipótesis sobre su evolución y proponer soluciones para los principales problemas medioambientales que tiene planteada la humanidad que sean compatibles con el desarrollo sos-

Ciencias de la Tierra y medioambientales

tenible. En cualquier caso, debe promoverse la capacidad para reflexionar críticamente, y realizar argumentaciones con base científica, teniendo en cuenta los contextos económicos, sociales, éticos, estéticos y culturales y el modo en que los problemas afectan a las personas de forma global y local.

El conocimiento científico ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos, no obstante, la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas. Por ello, el conocimiento 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 al desarrollo de la ciencia, y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales contribuyen a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y analizar la sociedad actual. En este sentido, durante el desarrollo de la materia deben visualizarse, tanto las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico como las dificultades históricas que han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico.

Debe promoverse en el alumnado el desarrollo de las habilidades y destrezas para obtener, interpretar, comprender y presentar información: obtener y anotar datos, elaborar e interpretar registros gráficos, dibujos, cortes, tablas de datos y esquemas de procesos, así como comentar textos o imágenes paisajísticas. Asimismo, la presentación oral y escrita de información mediante exposiciones orales, informes monográficos o trabajos escritos distinguiendo datos, evidencias y opiniones, citando adecuadamente las fuentes y los autores o autoras, empleando la terminología adecuada, aprovechando los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación, contribuye a consolidar las destrezas comunicativas y las relacionadas con el tratamiento de la información.

El conocimiento científico juega un importante papel para la participación activa de los futuros ciudadanos y ciudadanas en la toma fundamentada de decisiones dentro de una sociedad democrática. Por ello, en el desarrollo de la materia deben abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia de adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético.

Debe promoverse la realización de trabajos en equipo, la interacción y el diálogo entre iguales y con el profesorado con el fin de promover la capacidad para expresar oralmente las propias ideas en contraste con las de las demás personas, de forma respetuosa. La planificación y realización de trabajos cooperativos, que deben llevar aparejados el reparto equitativo de tareas, el rigor y la responsabilidad en su realización, el contraste respetuoso de pareceres y la adopción consensuada de acuerdos, contribuye al desarrollo de las actitudes imprescindibles para la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas maduros y responsables y a su integración en una sociedad democrática.

Objetivos

La enseñanza de Ciencias de la Tierra y medioambientales en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender el funcionamiento de la Tierra y de los sistemas terrestres y sus interacciones, como fundamento para la interpretación de las repercusiones globales de algunos hechos aparentemente locales y viceversa.
2. Conocer la influencia de los procesos geológicos en el medio ambiente y en la vida humana.
3. Evaluar las posibilidades de utilización de los recursos naturales, incluyendo sus aplicaciones y reconocer la existencia de sus límites, valorando la necesidad de adaptar el uso a la capacidad de renovación.
4. Analizar las causas que dan lugar a riesgos naturales, conocer los impactos derivados de la explotación de los recursos y considerar diversas medidas de prevención y corrección.
5. Investigar científicamente los problemas ambientales, mediante técnicas variadas de tipo fisicoquímico, biológico, geológico y matemático, y reconocer la importancia de los aspectos históricos, sociológicos, económicos y culturales en los estudios sobre el medio ambiente.
6. Utilizar 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 realizar informes que se comunicarán oralmente y por escrito.
7. Promover actitudes favorables hacia el respeto y la protección del medio ambiente, desarrollando la capacidad de valorar las actuaciones sobre el entorno y tomar libremente iniciativas en su defensa.
8. Desarrollar el aprecio por los valores de justicia e igualdad, por los principios democráticos y por la defensa de los derechos y libertades constitucionales, rechazando cualquier forma de discriminación y manifestando una actitud crítica ante lenguajes, teorías, medios de comunicación o mensajes en general que supongan discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Interpretación y realización de gráficas, tablas, diagramas, esquemas, fotografías, etc., en relación a los contenidos estudiados, que permitan enfocarlos desde una perspectiva analítica y global.
- Manejo de informaciones sobre temas o problemas medioambientales procedentes de distintos medios (libros, revistas especializadas, prensa, radio y televisión, Internet), analizándolas críticamente, distinguiendo datos y opiniones y diferenciando las noticias realmente científicas de las superficiales, catastrofistas y sensacionalistas.
- Análisis de los diferentes problemas medioambientales que afecten o tengan interés social, especialmente los que afectan al entorno más cercano, predicción de su evolución y aplicación del conocimiento científico para la búsqueda de soluciones viables a situaciones concretas.
- Realización de trabajos de investigación a partir de la búsqueda, comprensión y selección de información de diferentes fuentes.
- Comunicación de información mediante la realización de informes escritos o exposiciones orales, presentando ideas, datos y opiniones de forma organizada, utilizando los recursos proporcionados por las tecnologías de la información y la comunicación.
- Realización de diálogos y debates, argumentando las propias ideas en contraste con las de las demás personas, de forma constructiva y respetuosa.
- Desarrollo del respeto hacia la naturaleza y sus formas de vida, adoptando una actitud favorable a su conservación y protección, reconociendo la importancia del patrimonio natural así como de la necesidad de establecer códigos de conducta y comportamientos en base a valores éticos, estéticos y económicos relacionados con el medio ambiente.
- Reconocimiento de la contribución del conocimiento científico al análisis y comprensión del mundo natural y los problemas medioambientales, a la superación de la obviedad, a la liberación de los prejuicios, a la formación del espíritu crítico.

- Valoración de las aportaciones de mujeres y hombres a la construcción del conocimiento científico y tecnológico.

2. Medio ambiente y fuentes de información ambiental

- Concepto de medio ambiente y medio natural. Interdisciplinariedad de las ciencias ambientales. Aproximación a la teoría de sistemas: composición, estructura y límites de un sistema. Tipos y dinámica de sistemas. Diseño y realización de modelos sencillos de la estructura de un sistema ambiental natural actuando de acuerdo con el proceso del trabajo científico. Complejidad y entropía. El medio ambiente como sistema.
- La Tierra como un gran sistema. Cambios en el medio ambiente a lo largo de la historia de la Tierra. Los cambios en los sistemas.
- Relaciones entre la humanidad y la naturaleza a lo largo de su historia. El medio ambiente como recurso para la humanidad. Ventajas e inconvenientes de los recursos renovables y no renovables.
- Concepto de impacto ambiental. Riesgos naturales e inducidos. Valoración de las consecuencias que las acciones humanas tienen sobre el medio ambiente.
- Fuentes de información ambiental. Sistemas de determinación de posición por satélite. Fundamentos, tipos y aplicaciones.
- Teledetección: fotografías aéreas, satélites meteorológicos y de información medioambiental. Interpretación de fotos aéreas. Radiometría y sus usos. Programas informáticos de simulación medioambiental.

3. Los sistemas fluidos externos y su dinámica

- La atmósfera terrestre: origen, evolución, composición y estructura. Manejo de datos, gráficos y esquemas para explicar características de la atmósfera y analizar situaciones. Actividad reguladora y protectora de la atmósfera. Recursos energéticos relacionados con la atmósfera. Balance de radiación solar. Inversiones térmicas. Clima y tiempo atmosférico. Interpretación de mapas meteorológicos y climogramas. Principales zonas climáticas de la Tierra. El clima en Asturias. Riesgos meteorológicos.
- Contaminación atmosférica: detección, prevención y corrección. Efectos locales, regionales y globales de la contaminación atmosférica. El "smog". La lluvia

Ciencias de la Tierra y medioambientales

ácida. El “agujero” de ozono. Aumento del efecto invernadero. El cambio climático global. Contaminación acústica.

- La hidrosfera: propiedades del agua. Masas de agua: las aguas oceánicas y aguas continentales. El balance hídrico y el ciclo del agua. Dinámica de la hidrosfera marina. Recursos hídricos: usos, explotación e impactos. La gestión del agua. Identificación de acciones personales, familiares y comunitarias que contribuyen al ahorro de agua.
- La contaminación hídrica: causas de la contaminación en aguas oceánicas y aguas continentales. Contaminantes del agua: organismos patógenos, contaminación orgánica e inorgánica, etc. Indicadores de contaminación hídrica: OD, DBO y DQO. La eutrofización. Detección, prevención, control y corrección de la contaminación hídrica. Potabilización y depuración. Determinación en muestras de agua de algunos parámetros químicos y biológicos e interpretación de los resultados en función de su uso.

4. La geosfera

- Geosfera: formación, estructura y composición. Balance energético de la Tierra.
- Origen de la energía interna. La tectónica de placas. Geodinámica interna: procesos magmáticos y metamórficos. Riesgo volcánico y riesgo sísmico: predicción y prevención. Análisis a partir de mapas estructurales de las causas del riesgo sísmico y volcánico en el sur de Europa y de las zonas sísmicas de la península Ibérica.
- Geodinámica externa: los procesos geológicos externos y el moldeado del relieve. Los procesos de la meteorización. Sistemas gravitacionales de ladera. Periglacialismo y procesos glaciares. La acción geológica de los sistemas fluviales. El relieve como resultado de la interacción entre la dinámica interna y la dinámica externa de la Tierra. El ambiente sedimentario. Riesgos asociados a procesos geológicos externos: predicción y prevención.
- Recursos de la geosfera y sus reservas. Yacimientos y explotación de recursos minerales. Recursos energéticos renovables y no renovables. Combustibles fósiles. Energía nuclear. Impactos derivados de la explotación de los recursos energéticos y minerales. El uso eficiente de la energía. Hábitos de consumo eficiente y responsable de energía.

5. Interfases

- El suelo como interfase. Principales características de un suelo: composición, estructura y textura. Los procesos edáficos: formación y evolución de los suelos. Tipos de suelos. Reconocimiento experimental de los horizontes del suelo. Suelo, agricultura y alimentación. Erosión, contaminación y degradación de suelos. Desertización y desertificación. Valoración de la importancia del suelo y los problemas asociados a la desertización. Zonas de la península Ibérica que están más expuestas a los procesos de erosión, degradación de suelos y a fenómenos de desertificación analizando sus causas.
- El sistema litoral. Erosión, transporte y depósito. Formación y morfología costera: acantilados litorales, plataformas de abrasión, arcos, flechas y barras litorales, islas barrera y evolución costera. Costas arenosas y rocosas. Humedales costeros y su importancia ecológica. Arrecifes y manglares. Recursos costeros. Actividad, actuaciones e impactos derivados de la explotación en zonas litorales.

6. La ecosfera

- El ecosistema: concepto, componentes e interacciones. Circulación de la materia y de la energía en un ecosistema. Parámetros tróficos de un ecosistema: biomasa y producción biológica.
- Los ciclos biogeoquímicos del carbono, el oxígeno, el nitrógeno, el fósforo y el azufre. Estructura y relaciones tróficas entre los organismos de los ecosistemas. Representación gráfica e interpretación de esquemas sobre algunos de los ciclos biogeoquímicos más relevantes y de las relaciones tróficas de un ecosistema.
- Estructura y dinámica de las poblaciones. Factores que controlan y regulan el crecimiento de una población. Estructura y dinámica de los ecosistemas. El ecosistema en el tiempo: sucesión, autorregulación y regresión. Los biomas terrestres y acuáticos. La biodiversidad: componentes y origen. La biodiversidad en España.
- La biosfera como patrimonio y recurso frágil y limitado. Impactos ambientales sobre la biosfera: sobreexplotación, deforestación y pérdida de biodiversidad. Causas y repercusiones de la pérdida de biodiversidad. Recursos biológicos en el Principado de Asturias.

Ciencias de la Tierra y medioambientales

7. La gestión del planeta

- Los principales problemas ambientales. Los residuos: definición, tipos y formas de gestión. Indicadores para la valoración del estado del planeta. Sostenibilidad.
- Métodos de identificación y evaluación de impacto ambiental. Manejo de matrices sencillas para la evaluación de un ejemplo de impacto ambiental de nuestro entorno y propuesta de medidas preventivas y correctoras.
- Política y legislación medioambiental: planificación y ordenación del territorio. Programas de acción y principios básicos para la protección del medio ambiente. La protección de espacios naturales: tipos y funciones. Espacios naturales del Principado de Asturias.
- Valoración de la importancia que tiene la ordenación del territorio para la conservación del medio ambiente, la prevención de riesgos y la calidad de vida así como el mantenimiento del paisaje de nuestro entorno como objeto de disfrute estético, patrimonio cultural y natural.

Criterios de evaluación

1. Aplicar la teoría de sistemas al estudio de la Tierra y del medio ambiente, reconociendo su complejidad, su relación con las leyes de la termodinámica y el carácter interdisciplinar de las ciencias ambientales, y reproducir modelos sencillos que reflejen la estructura de un sistema natural.

Se trata de evaluar si el alumno o la alumna es capaz de comprender que el medio ambiente es un sistema formado por un conjunto de elementos con relaciones de interacción e interdependencia que le confieren carácter propio, y es capaz de realizar modelos representativos de sistemas naturales. Se trata también de valorar si reconoce que el planeta Tierra debe considerarse, desde su origen, como un sistema con innumerables interacciones entre los componentes que lo constituyen (geosfera, hidrosfera, atmósfera y biosfera) y explica los principales cambios naturales desde una perspectiva sistémica, reflexionando sobre la necesidad de una metodología científica en los estudios ambientales, analizando las causas de los cambios, las interacciones y/o los impactos causados.

2. Planificar y realizar pequeñas investigaciones de carácter medioambiental, identificando los principales instrumentos que aportan información sobre el medio ambiente en la actualidad y sus respectivas aplicaciones, describiendo fenómenos, distinguiendo las posibles causas, planteando hipótesis y realizando predicciones razonadas de su evolu-

ción, valorando las aportaciones de la ciencia y la tecnología en el estudio de los problemas ambientales.

Se trata de comprobar si el alumno o la alumna reconoce los principales métodos de información acerca del medio ambiente, como la observación y descripción del territorio y su uso, la cartografía temática, la medición, la fotografía aérea, la toma de muestras y su análisis e interpretación, y si describe en qué consisten las informaciones que nos suministran las modernas técnicas de investigación (sistemas de localización, fotografías de satélites, radiometrías) basadas en las tecnologías de la información y la comunicación.

Asimismo, se evaluará la capacidad para distinguir fenómenos susceptibles de ser estudiados científicamente y para analizarlos aplicando las pautas elementales del método científico: observación y recogida de datos, planteamiento y verificación de hipótesis y elaboración de conclusiones basándose en datos y evidencias.

3. Identificar y explicar la actividad reguladora de la atmósfera, y las condiciones meteorológicas que provocan mayor riesgo de concentración de contaminantes atmosféricos y algunas consecuencias de la contaminación, como el aumento del efecto invernadero y la disminución de la concentración del ozono estratosférico.

Se trata de evaluar si la alumna o el alumno, a partir de las características fisicoquímicas de la atmósfera y su dinámica, reconoce y describe la capacidad reguladora térmica y química de la atmósfera así como su gran capacidad difusora de contaminantes, y que existen algunas variables como la presión atmosférica y la topografía que pueden modificarla; aumentando la contaminación local, regional o global ("smog", la lluvia ácida o la destrucción de la capa de ozono) y los efectos sobre la población. Asimismo se evaluará si diferencia la naturaleza y la trascendencia de los procesos químicos que tienen lugar en las diferentes capas de la atmósfera y es capaz de explicar fenómenos como el aumento del efecto invernadero y sus efectos en el cambio climático, valorando la preocupación por el deterioro de la atmósfera y sus posibles consecuencias.

4. Relacionar el ciclo del agua con factores climáticos y citar los principales usos y necesidades como recurso para las actividades humanas. Reconocer las principales causas de contaminación del agua y utilizar técnicas químicas y biológicas para detectarla, valorando sus efectos y consecuencias para el desarrollo de la vida y el consumo humano.

Se evaluará si relaciona el ciclo del agua con los elementos y factores climáticos teniendo en cuenta las características fisicoquímicas y la dinámica de la hidrosfera, si reconoce las causas de que haya más disponibilidad de agua dulce en unos lugares que en otros e identifica las actividades humanas que destacan por su requerimiento hídrico a partir de la interpretación de tablas, esquemas y gráficas sobre consumo y utilización del agua, valorando de forma crítica el consumo de agua por parte de las sociedades humanas.

Ciencias de la Tierra y medioambientales

Asimismo, se valorará si el alumno o la alumna domina e interpreta correctamente algunas técnicas para la determinación de la DBO, DQO u OD del O_2 disuelto, la presencia de materia orgánica y otros contaminantes así como de microorganismos, identificando algunas especies biológicas indicadoras de contaminación, y reconociendo que a partir de ellas se puede diagnosticar su grado de adecuación para el desarrollo de la vida o el consumo humano.

5. Identificar las fuentes de energía de la actividad geodinámica de la Tierra y reconocer sus principales procesos y productos. Explicar el papel de la geosfera como fuente de recursos para la Humanidad y distinguir los riesgos naturales de los inducidos por la explotación de la geosfera.

Se trata de evaluar si la alumna o el alumno reconoce en el relieve el resultado de la interacción entre procesos geológicos internos y externos y es capaz de establecer la relación causal de éstos con estructuras como cordilleras, dorsales y fosas oceánicas, placas litosféricas, sistemas fluviales y glaciares. También se valorará si reconoce el origen geológico de gran parte de los objetos de su entorno.

Asimismo se valorará si es capaz de discernir los riesgos geológicos de origen natural y de aquellos causados, al menos parcialmente, por la actividad humana en una zona, en función de sus rasgos geomorfológicos y climáticos, ayudándose para ello de dibujos y/o esquemas y de mapas de riesgos y mencionando las principales medidas de predicción y prevención de los mismos.

6. Analizar el papel de la naturaleza como fuente limitada de recursos para la humanidad, distinguir los recursos renovables o perennes de los no renovables y determinar los riesgos e impactos ambientales derivados de las acciones humanas.

Se evaluará si la alumna o el alumno analiza la dependencia de nuestra sociedad de los distintos recursos naturales que utiliza en sus actividades y si los clasifica según criterios de renovabilidad. Ha de evaluarse si identifica el origen de cada uno de los recursos energéticos utilizados, especialmente en España y en el Principado de Asturias, valorando, desde un punto de vista sostenible, las distintas alternativas: combustibles, hidroeléctrica, biomasa, fósiles, eólica, solar, geotérmica, mareomotriz y nuclear. Se evaluará si comprende las consecuencias del agotamiento de los recursos no renovables y de la sobreexplotación de los renovables. También ha de valorarse la gran capacidad de alteración del medio natural por el ser humano y algunas de las consecuencias más relevantes (contaminación, deforestación, desaparición de recursos biológicos) utilizando con solvencia los conceptos de riesgo e impacto.

Se evaluará en qué medida el alumno o la alumna identifica las principales fuentes de energía del Principado de Asturias y de España, su papel en el desarrollo de la socie-

dad, su futuro a la vista de los efectos sobre el medio ambiente y las posibilidades de su sustitución por otras fuentes de energía alternativas. También se evaluará si el alumno o la alumna realiza propuestas encaminadas a un uso eficiente de la energía.

7. Reconocer el ecosistema como sistema natural interactivo, identificar y describir sus ciclos de materia y flujos de energía, interpretar los cambios en términos de sucesión, autorregulación y regresión, reconocer el papel ecológico de la biodiversidad y el aprovechamiento racional de sus recursos.

Se trata de evaluar si el alumno o la alumna identifica el ecosistema como un sistema con diferentes componentes manejando modelos de cadenas tróficas, redes tróficas, flujo de energía y ciclos de materia. Se ha de evaluar si reconoce la importancia que tiene la biodiversidad y justifica que su mantenimiento sea uno de los retos de las políticas ambientales tanto a nivel comunitario como nacional.

También se considerará si valora críticamente la importancia de las pérdidas de energía en cada nivel trófico y sus repercusiones prácticas en el consumo de alimentos. Se trata también de evaluar si el alumno o la alumna identifica los estadios de sucesión de un ecosistema referidos a su autorregulación, su evolución en el tiempo y a los ciclos biogeoquímicos de los bioelementos y la respuesta del medio ambiente natural a alteraciones humanas como los incendios y la contaminación.

Se evaluará en qué grado el alumno o la alumna analiza las relaciones del hombre con los ecosistemas empleados como fuente de diversos tipos de recursos y sobre los que provoca diversos impactos y si reconoce la problemática ambiental asociada a los distintos tipos de residuos.

8. Caracterizar el suelo y el sistema litoral como interfases, valorar su importancia ecológica y conocer las razones por las cuales existen en España zonas sometidas a una progresiva desertificación, proponiendo algunas medidas para paliar sus efectos.

Se trata de evaluar si el alumno o la alumna describe las características propias del suelo y el litoral, reconociendo al mismo tiempo aquellos componentes que les dan una entidad propia, compleja y estable y explica mediante argumentos fisicoquímicos y biológicos las razones de su importancia ecológica. También se valorará si establece relaciones causales entre la evolución actual de dichos sistemas y la influencia de factores, tanto naturales (tipo de precipitaciones, relieve, litología, cobertura vegetal) como antrópicos, que inciden en la degradación de los suelos y si propone medidas para paliar sus efectos y evitar la desertificación y la degradación del litoral.

Se valorará si el alumno o la alumna interpreta los riesgos de una zona en función de sus rasgos geomorfológicos y climáticos (movimientos de ladera, inundaciones) o de si-

Ciencias de la Tierra y medioambientales

tuaciones inducidas por la acción del hombre (escombreras, presas) ayudándose de esquemas sobre la zona y de mapas de riesgo, indicando las principales medidas de predicción y prevención ante tales riesgos.

9. Diferenciar entre el crecimiento económico y el desarrollo sostenible y proponer medidas encaminadas a aprovechar mejor los recursos, a disminuir los impactos, a mitigar los riesgos y a conseguir un medio ambiente más saludable.

Se evaluará si, a partir de la lectura de textos y la recopilación adecuada de información en diferentes fuentes, el alumno o la alumna, describe los problemas ambientales existentes en la actualidad, reconoce que son de carácter global y que también dependen de criterios sociales, políticos y económicos y propone, aplicando los principios básicos para la protección del ambiente, posibles mejoras que mitiguen la situación basándose en modelos conservacionista y/o de desarrollo sostenible.

También se evaluará si elabora propuestas a escala local, regional y global para aprovechar racionalmente los recursos y disminuir los impactos ambientales, tales como ahorrar energía y agua, reciclar, reducir el vertido de contaminantes, prevenir riesgos ambientales dentro de una gestión adecuada, de presentar propuestas de desarrollo para las personas que aseguren al mismo tiempo la sostenibilidad ambiental, y de valorar las acciones ciudadanas y políticas institucionales encaminadas a la protección del medio ambiente.

10. Obtener, seleccionar y valorar informaciones de distintas fuentes sobre temas de carácter científico y medioambiental de repercusión social, teniendo en cuenta distintos aspectos históricos, sociológicos, económicos y culturales, para formarse opiniones propias argumentadas, apoyadas en datos y evidencias científicas, y comunicar conclusiones e ideas en distintos soportes utilizando las tecnologías de la información y comunicación.

Con este criterio se pretende evaluar la capacidad del alumno o la alumna para analizar situaciones y problemas medioambientales, enfrentarse a problemas abiertos valorando los factores que inciden en ellos y sus posibles consecuencias, visualizando y simulando situaciones y participando en la construcción tentativa de soluciones, para formarse y expresar opiniones propias fundamentadas.

Para ello se valorará la capacidad para obtener, seleccionar y comprender informaciones provenientes, tanto de su propia experiencia como de los medios escritos y audiovisuales, y relacionarlas con sus conocimientos. Asimismo, se valorará la capacidad para exponer conclusiones, de forma oral y escrita, utilizando el lenguaje y la terminología adecuada, mostrando espíritu crítico e independencia de criterio.

11. Valorar positivamente los principios democráticos y los derechos y libertades constitucionales, y rechazar situaciones de injusticia y desigualdad y cualquier forma de

discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

Con este criterio se pretende evaluar que el alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia. Asimismo, se pretende valorar en qué medida reconocen e identifican situaciones de injusticia, desigualdad o contrarias a la convivencia pacífica y proponen desde una perspectiva solidaria, democrática y dialogante posibles soluciones a los mismos.

Dibujo técnico I y II

Dibujo técnico I y II

(Dibujo técnico II requiere conocimientos de Dibujo técnico I)

Introducción

El dibujo técnico está considerado universalmente como un medio de comunicación indispensable, tanto para el desarrollo de procesos de investigación sobre las formas como para la comprensión gráfica de bocetos y proyectos de carácter tecnológico o artístico, cuyo último fin es la creación y fabricación de cualquier producto que tenga un determinado valor utilitario, artístico o ambos a la vez.

Gracias a esta función comunicativa podemos transmitir, interpretar y comprender ideas o proyectos de manera objetiva y unívoca, mediante un conjunto de convenciones recogidas en normas nacionales e internacionales, que conforman el lenguaje específico del dibujo técnico y le dan su carácter universal.

El dibujo, en fase de boceto previo, es un instrumento idóneo para desarrollar, mediante la comunicación y confrontación de opiniones, trabajos de investigación o propuestas de diseño de todo tipo.

Desde su vertiente geométrica, el dibujo técnico también puede ser utilizado como herramienta de lectura y comprensión en el campo del arte, no sólo como elemento indispensable en la concepción de la estructura interna y composición, sino, en la mayoría de las ocasiones, como lenguaje oculto transmisor de mensajes e ideas dentro de las obras de arte creadas en diferentes épocas históricas. En este sentido, la inclusión del bloque de contenidos Arte y dibujo técnico en el primer curso de la etapa tiene como finalidad ayudar a desvelar y a comprender aspectos culturales que sin él, posiblemente, pasarían inadvertidos.

Esta materia favorece la capacidad de abstracción y visión espacial, necesarias para el análisis de numerosos trazados geométricos, la interpretación de los sistemas de representación y la aplicación adecuada de las normas específicas de dibujo técnico. Dicha capacidad será de gran utilidad para desenvolverse en cualquier ámbito a lo largo de la vida.

Por otra parte, se encuentran en el dibujo técnico perfectamente definidas las funciones instrumentales de análisis, investigación, expresión y comunicación en torno a los aspectos visuales de las ideas y de las formas. El desarrollo de capacidades vinculadas a estas funciones constituye el núcleo de las finalidades formativas que persigue esta materia.

Además, conviene destacar la contribución que se hace desde esta materia al desarrollo y adquisición de alguna de las capacidades que se señalan en los objetivos generales de la etapa.

El dibujo técnico, como disciplina, requiere una capacidad de autocontrol y análisis necesarios para el desarrollo de cualquier proyecto de creación e investigación; por ello, entre los contenidos de la materia, se incluyen la limpieza, exactitud y planificación previa como factores que contribuyen al aprendizaje eficaz y al desarrollo personal de las alumnas y los alumnos.

La materia contribuye al uso responsable de las tecnologías de la información y la comunicación al tener entre uno de sus fines el de proporcionar destrezas en el uso de programas de diseño. La búsqueda y selección de información a través de Internet y su transmisión en diferentes soportes, requerida para la realización de proyectos, constituirá otro medio para el desarrollo y adquisición de esta capacidad.

Al integrar ciertas actividades y conocimientos en el campo cultural, donde se muestra la relevancia de los aspectos estéticos del dibujo técnico, se está favoreciendo el desarrollo de la sensibilidad artística y el criterio estético. Asimismo, cuando se analizan las aportaciones que hicieron las culturas de diferentes épocas al dibujo técnico, se está colaborando en el conocimiento de los factores de evolución y antecedentes históricos del mundo contemporáneo.

Otra de las finalidades que persigue el currículo de esta materia es la de integrar los conocimientos de dibujo técnico dentro de los procesos tecnológicos, contribuyendo con ello al desarrollo de un amplio espectro de destrezas.

Por último, el presente currículo pretende desarrollar la madurez personal de los alumnos y alumnas, el espíritu emprendedor, la capacidad para trabajar en equipo, de forma cooperativa e igualitaria, la sensibilidad y respeto hacia el medio ambiente, y la expresión oral y escrita. Todos estos aspectos deberán tenerse muy presentes en el diseño y posterior desarrollo de las actividades de aula.

Los contenidos de las materias Dibujo técnico I y II se desarrollan a lo largo de los dos cursos del Bachillerato. En el primer curso se proporciona una visión general de la materia mediante la presentación, con distinto grado de profundidad, de la mayoría de los contenidos, cuya consolidación y profundización se abordará en el segundo curso, a la vez que se completa el currículo con otros nuevos.

Los contenidos de la materia se pueden agrupar en tres grandes apartados interrelacionados entre sí, aunque con entidad propia: la geometría métrica aplicada, para resolver problemas geométricos y de configuración de formas en el plano; la geometría

Dibujo técnico I y II

descriptiva, para representar sobre un soporte bidimensional formas y cuerpos volumétricos situados en el espacio; y la normalización, para simplificar, unificar y objetivar las representaciones gráficas.

Además, en la materia Dibujo técnico I se incluyen contenidos que, bajo el título Arte y dibujo técnico, están destinados, fundamentalmente, a promover en las alumnas y los alumnos la idea de que el arte y la técnica no son conceptos opuestos ni excluyentes.

En el desarrollo del currículo adquieren un papel cada vez más predominante las nuevas tecnologías, especialmente la utilización de programas de diseño asistido por ordenador. Es necesario, por tanto, incluirlas en el currículo, no como un contenido en sí mismo, sino como una herramienta más que ayude a desarrollar alguno de los contenidos de la materia, sirviendo al mismo tiempo al alumnado como estímulo y complemento en su formación y en la adquisición de una visión más completa e integrada en la realidad de la materia de Dibujo técnico.

La implantación en el mundo educativo de las herramientas informáticas y tecnológicas plantea la necesidad de introducir cambios considerables en la metodología de la materia, ya que la facilidad, rapidez y precisión de los trazados obtenidos con ordenador hacen inútiles multitud de operaciones auxiliares (polígonos, tangentes, cónicas, transformaciones, etc.). De este modo, una mejor distribución del tiempo ocupado tradicionalmente en la representación, puede derivarse a la adquisición de los conceptos que facilitan la comprensión sobre qué operaciones o decisiones hay que tomar en cada caso, revalorizar la importancia de los dibujos realizados a mano alzada, como croquis y bocetos, preparatorios de cualquier proyecto técnico y facilitar, mediante la resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento abstracto y la visión espacial del alumnado.

Dada la especificidad del Dibujo técnico II, así como su mayor complejidad y extensión de contenidos, sería recomendable abordar el manejo de las herramientas informáticas principalmente en el primer curso.

Orientaciones metodológicas

Como principio general, hay que resaltar que la metodología educativa en el Bachillerato ha de favorecer la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados.

Desde este principio general, en esta materia, cuya finalidad es la de capacitar al alumnado para el conocimiento del lenguaje gráfico en sus dos vertientes de leer e interpretar y de expresar ideas tecnológicas, científicas y artísticas, la metodología deberá ir encaminada a conseguir estos objetivos mediante la aplicación práctica de los contenidos establecidos en este currículo.

Así pues, el alumnado utilizará el dibujo técnico como una herramienta con la que se puede expresar de forma inmediata, por lo que parece necesario poner más énfasis en el trazado y croquizado a mano alzada que un excesivo adiestramiento instrumental.

Los procesos de aprendizaje deben girar siempre que sea posible en torno a actividades de carácter práctico, que posibiliten el desarrollo de las todas las capacidades involucradas. Esta forma de organizar los contenidos educativos en torno a actividades que promueven el aprendizaje directo del alumnado, supone una estrategia metodológica que facilita la aplicación de todos los contenidos educativos: hechos, conceptos y principios, destrezas y habilidades, y actitudes y valores.

Para que el aprendizaje sea más eficaz, se establecerá siempre que sea posible una conexión entre todos los contenidos que se presenten a lo largo del periodo en el que se imparte la materia. De esta forma se dará significado a todos los materiales que progresivamente se presentarán al alumnado, comenzando con los procedimientos y conceptos más simples para ir ganando en complejidad. Así las capacidades se van adquiriendo paulatinamente a lo largo de todo el proceso.

La enseñanza de contenidos sólo es un medio para el desarrollo de las capacidades del alumnado y su aprendizaje se deberá realizar de forma que resulte significativo; es decir, que para el alumnado tenga sentido aquello que aprende; así por ejemplo, la utilización de modelos reales para la realización de croquis, o la identificación de elementos normalizados en planos técnicos ya ejecutados, ayudan en este sentido.

La mayoría de las actividades de enseñanza-aprendizaje propiciarán la autonomía, la iniciativa y el autoaprendizaje del alumnado, con lo que se desarrollarán las capacidades de comprensión, búsqueda y manejo de la información necesaria.

Asimismo, la planificación y realización de proyectos y trabajos en equipo contribuye a que alumnos y alumnas organicen las tareas individuales y colectivas con rigor y responsabilidad, de forma cooperativa e igualitaria, poniendo en práctica las actitudes de colaboración, respeto y tolerancia necesarias para la convivencia. En esta misma línea se facilitará la realización, por parte del alumnado, de proyectos y trabajos de investigación monográficos, interdisciplinarios u otros de naturaleza análoga que impliquen a uno o varios departamentos de coordinación didáctica.

Objetivos

La enseñanza del Dibujo técnico en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Utilizar adecuadamente y con cierta destreza los instrumentos y terminología específica del dibujo técnico.
2. Valorar la importancia que tiene el correcto acabado y presentación del dibujo en lo referido a la diferenciación de los distintos trazos que lo configuran, la exactitud de los mismos y la limpieza y cuidado del soporte.
3. Considerar el dibujo técnico como un lenguaje objetivo y universal, valorando la necesidad de conocer su sintaxis para poder expresar y comprender la información.
4. Conocer y comprender los principales fundamentos de la geometría métrica aplicada para utilizarlos en la lectura e interpretación de producciones artísticas y de diseño y resolver problemas de configuración de formas en el plano.
5. Comprender y emplear los sistemas de representación para resolver problemas geométricos en el espacio o representar figuras tridimensionales en el plano.
6. Valorar la universalidad de la normalización en el dibujo técnico y aplicar la principales normas UNE e ISO referidas a la obtención, posición y acotación de las vistas de un cuerpo.
7. Emplear el croquis y la perspectiva a mano alzada como medio de expresión gráfica y conseguir la destreza y la rapidez necesarias.
8. Planificar y reflexionar, de forma individual y colectiva, sobre el proceso de realización de cualquier construcción geométrica, relacionándose con otras personas en las actividades colectivas con flexibilidad y responsabilidad.
9. Integrar sus conocimientos de dibujo técnico dentro de los procesos tecnológicos y en aplicaciones de la vida cotidiana, revisando y valorando el estado de consecución del proyecto o actividad siempre que sea necesario.
10. Interesarse por las nuevas tecnologías y los programas de diseño, disfrutando con su utilización y valorando sus posibilidades en la realización de planos técnicos.

Dibujo técnico I

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Valoración de los diferentes aspectos que son determinantes en la representación y acabado de cualquier dibujo o proyecto técnico.
- Interés por la buena presentación y exactitud de los trazados, tanto en soporte papel como digital, con respeto a los procedimientos constructivos y grosores de líneas.
- Utilización de las bibliotecas y de los medios informáticos de forma autónoma para la búsqueda, selección y organización de información referida al desarrollo de proyectos.
- Utilización de técnicas manuales, reprográficas e infográficas propias del dibujo técnico.
- Valoración de la constancia en el trabajo y de la importancia que tiene seguir un adecuado proceso de planificación para la resolución y consecución satisfactoria de un proyecto.

2. Arte y dibujo técnico

- Análisis de las principales aportaciones de las culturas de diferentes épocas históricas al dibujo técnico.
- La geometría en el arte. Identificación de elementos de dibujo técnico y las relaciones y transformaciones geométricas más relevantes presentes en determinadas obras de arte (pintura, escultura y arquitectura) y en productos de diseño.
- Apreciación de las relaciones existentes entre la estética y el dibujo técnico.

3. Trazados geométricos

- Designación de los elementos conceptuales y determinación de las posiciones relativas entre ellos.
- Utilización del concepto de lugar geométrico para el trazado de mediatrices y bisectrices. Circunferencia que pasa por tres puntos.

Dibujo técnico I y II

- Realización de operaciones básicas con segmentos.
- Ángulos. Definición y clasificación. Operaciones y construcción. Concepto de arco capaz.
- Triángulos. Definición y clasificación. Trazado de sus rectas y puntos notables; propiedades. Análisis y construcción.
- Cuadriláteros. Análisis y construcción.
- Trazado de polígonos regulares y estrellados inscritos en una circunferencia.
- Proporcionalidad entre segmentos. Conceptos fundamentales; proporción continua. Aplicación práctica del teorema de Tales. Cálculo gráfico del cuarto, tercero y medio proporcional (teoremas de la altura y del cateto).
- Semejanza. Concepto y construcción de polígonos semejantes.
- Escalas. Concepto, construcción y aplicaciones prácticas.
- Transformaciones geométricas. Igualdad y equivalencia. Realización de transformaciones isométricas: traslación, giro y simetría. Transformaciones isomórficas: homotecia.
- Tangencias. Análisis de las posiciones relativas entre recta y circunferencia y entre dos circunferencias. Trazado de tangencias entre recta y circunferencia y entre circunferencias, aplicando los conceptos de lugar geométrico, homotecia o dilatación en la resolución de los casos más relevantes. Aplicación de las tangencias en la definición de formas.
- Definición y trazado de óvalos, ovoides, volutas y espirales y hélices.
- Realización cooperativa de un proyecto basado en construcciones geométricas.

4. Sistemas de representación

- Concepto y tipos de proyecciones que utilizan los sistemas de representación.
- Fundamentos y finalidad de los distintos sistemas de representación (diédrico, planos acotados, perspectiva axonométrica, perspectiva caballera y perspectiva cónica): clasificación y características diferenciales entre los sistemas de medida y los sistemas representativos.

- El sistema diédrico. Representación del punto, recta y plano: sus relaciones y transformaciones más usuales. Representación de figuras planas y sólidos; obtención de las vistas de un objeto.
- El sistema de planos acotados: fundamentos del sistema. Representación de la recta, conceptos de pendiente e intervalo; graduación de una recta. Representación del plano, traza y recta de máxima pendiente; intersección de dos planos. Aplicaciones técnicas en la resolución de cubiertas de edificios. Aplicaciones en topografía, conceptos de curva de nivel y equidistancia; perfil de un terreno; trazado de sencillos desmontes y terraplenes.
- El sistema de perspectiva axonométrica: fundamentos del sistema y representación isométrica. Representación de sólidos en perspectiva isométrica.
- El sistema de perspectiva caballera: fundamentos del sistema. Representación de sólidos en perspectiva caballera.
- Comparación de los sistemas diédrico y axonométrico.
- Apreciación de las posibilidades que ofrecen las representaciones isométrica y caballera para la interpretación gráfica de objetos y la transmisión de ideas.

5. Normalización y croquización

- Funcionalidad y estética de la descripción y la representación objetiva. Ámbitos de aplicación. El concepto de normalización y sus fundamentos. Las normas fundamentales de dibujo técnico UNE, ISO.
- La croquización, los planos, el proyecto; tipología de acabados y de presentación. Realización del croquis acotado.
- El boceto y su gestación creativa. Aplicación práctica.
- Utilización de sencillos programas de diseño asistido por ordenador en la realización de pequeños proyectos de tipo industrial y arquitectónico.
- Reconocimiento de la importancia de la normalización en el intercambio de componentes industriales.
- Apreciación de la eficacia que tiene una correcta croquización para la realización del plano de fabricación.

Criterios de evaluación

1. Identificar y analizar los elementos del dibujo técnico presentes en obras de arte y productos de diseño creados por culturas de diferentes épocas, relacionando los aspectos artísticos y técnicos.

Este criterio permitirá comprobar hasta qué punto el alumno o la alumna es capaz de identificar y analizar los elementos del dibujo técnico implicados en el arte, no sólo como aportación de la geometría al arte, sino también del arte al dibujo técnico. Aunque este criterio puede ser utilizado de forma aislada, es recomendable ligarlo a otros criterios de evaluación en la medida que les afecte.

2. Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento utilizados en las construcciones, así como su acabado y presentación.

Con la aplicación de este criterio se pretende averiguar el nivel alcanzado por el alumnado en el dominio de los trazados geométricos fundamentales en el plano y su aplicación práctica en la construcción de triángulos, cuadriláteros y polígonos en general, construcción de figuras semejantes y transformaciones geométricas.

3. Utilizar y construir escalas gráficas para la interpretación de planos y elaboración de dibujos.

Este criterio indicará en qué medida se ha comprendido el fundamento de las escalas, no sólo como concepto abstracto-matemático sino para aplicarlas a distintas situaciones que pueden darse en la vida cotidiana, ya sea para interpretar las medidas en un plano técnico, mapa o diagrama, o para elaborar dibujos tomados de la realidad.

4. Diseñar y/o reproducir formas no excesivamente complejas, que en su definición contengan enlaces entre la circunferencia y recta y/o entre circunferencias.

A través de este criterio se valorará la aplicación práctica de los conocimientos técnicos de los casos de tangencias estudiados de forma aislada. Se valorará especialmente el proceso seguido para su resolución, así como la precisión en la obtención de los puntos de tangencia.

5. Elaborar y participar activamente en proyectos de construcción geométrica cooperativos desarrollados a partir de un boceto previo, aplicando estrategias propias adecuadas al lenguaje del dibujo técnico y utilizando, siempre que sea posible, el ordenador como herramienta auxiliar para mejorar la calidad del diseño.

La aplicación de este criterio permitirá evaluar si el alumnado es capaz de trabajar en equipo, mostrando actitudes de tolerancia y flexibilidad. Se valorará la capacidad para planificar y organizar de forma responsable las tareas, tanto individuales como colectivas, encaminadas a la consecución del trabajo propuesto. Asimismo, se podrá comprobar hasta qué punto cooperan de manera activa en su desarrollo y aportan ideas o sugerencias orientadas a mejorar los aspectos estéticos y técnicos del proyecto.

6. Emplear el sistema de planos acotados, bien para resolver problemas de intersecciones en cubiertas de edificios, bien para obtener perfiles de un terreno a partir de sus curvas de nivel.

Mediante la aplicación de este criterio, se evaluará el nivel de conocimiento del sistema de planos acotados para utilizarlos en la resolución de casos prácticos como los propuestos. También permitirá comprobar hasta qué punto han comprendido el concepto de escala, y si son capaces de emplearlo en el proceso de resolución de los ejercicios prácticos.

7. Utilizar el sistema diédrico para representar figuras planas y volúmenes sencillos y formas poliédricas, así como las relaciones espaciales entre punto, recta y plano. Hallar la verdadera forma y magnitud y obtener sus desarrollos y secciones.

La aplicación de este criterio permitirá conocer el grado de abstracción adquirido y, por tanto, el dominio o no del sistema diédrico para representar en el plano elementos situados en el espacio, relaciones de pertenencia, posiciones de paralelismo y perpendicularidad o distancia.

8. Realizar perspectivas isométricas y caballeras de cuerpos definidos por sus vistas principales y viceversa, ejecutadas a mano alzadas y/o delineadas.

Con este criterio se pretende evaluar tanto la visión espacial desarrollada, como la capacidad de relacionar entre sí los sistemas diédrico y axonométrico, además de valorar las habilidades y destrezas adquiridas en el manejo de los instrumentos de dibujo y en el trazado a mano alzada.

9. Representar piezas y elementos industriales o de construcción sencillos, valorando la correcta aplicación de las normas referidas a vistas, acotación y simplificaciones indicadas en la representación.

Se propone este criterio como medio para evaluar en qué medida el alumnado es capaz de expresar gráficamente un producto o un objeto con la información necesaria para su posible fabricación o realización, aplicando las normas exigidas en el dibujo técnico.

Dibujo técnico I y II

10. Culminar los trabajos de dibujo técnico utilizando los diferentes procedimientos y recursos gráficos, de forma que estos sean claros, limpios y respondan al objetivo para los que han sido realizados.

Con este criterio se quiere valorar la capacidad para dar distintos tratamientos o aplicar diferentes recursos gráficos o informáticos, en función del tipo de dibujo que se ha de realizar y de las finalidades del mismo. Este criterio no deberá ser un criterio aislado, sino que deberá integrarse en el resto de los criterios de evaluación en la medida que les afecte.

Dibujo técnico II

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Valoración de los diferentes aspectos que son determinantes en la representación y acabado de cualquier dibujo o proyecto técnico.
- Interés por la buena presentación y exactitud de los trazados, tanto en soporte papel como digital, con respeto a los procedimientos constructivos y grosores de líneas.
- Utilización de las bibliotecas y de los medios informáticos de forma autónoma para la búsqueda, selección y organización de información referida al desarrollo de proyectos.
- Utilización de técnicas manuales, reprográficas e infográficas propias del dibujo técnico.
- Valoración de la constancia en el trabajo y de la importancia que tiene seguir un adecuado proceso de planificación para la resolución y consecución satisfactoria de un proyecto.

2. Trazados geométricos

- Trazados en el plano: ángulos en la circunferencia, construcción del arco capaz en aplicaciones prácticas.
- Proporcionalidad y semejanza: construcción gráfica del segmento cuarta, tercera y media proporcional; escalas normalizadas utilizadas en el dibujo técnico,

análisis del triángulo universal de escalas y de escalas transversales. Cálculo y construcción de escalas gráficas.

- Polígonos: construcción de triángulos en los que intervengan sus elementos notables. Aplicación del arco capaz en la construcción de triángulos y cuadriláteros. Construcción de polígonos regulares a partir del lado.
- Potencia. Concepto de potencia de un punto respecto de una circunferencia. Trazado de ejes radicales y cálculo del centro radical de tres circunferencias. División áurea de un segmento como aplicación del concepto de potencia.
- Introducción a la geometría proyectiva: elementos impropios como ampliación del concepto de espacio métrico, puntos dobles. Análisis de las transformaciones geométricas: la homología, la afinidad y la inversión. Construcción de figuras homólogas, afines y homotéticas.
- Equivalencia. Definición y transformación de polígonos en otros de menor número de lados; utilización del concepto de proporcionalidad en alguna de ellas.
- Tangencias: Análisis y trazado de los casos más relevantes que se pueden resolver mediante la aplicación de los conceptos de potencia e inversión. Aplicación de los trazados de tangencias en la representación de formas geométricas de estilo arquitectónico y mecánico.
- Curvas cónicas. Análisis de la obtención de las curvas y su clasificación. Definición, propiedades y determinación de sus elementos principales. Construcción de la elipse, la hipérbola y la parábola como lugar geométrico. Trazado de las rectas tangentes a cada una de las curvas.
- Curvas técnicas. Análisis de los métodos gráficos empleados para la rectificación de una circunferencia. Concepto de curva cíclica y análisis del trazado de cicloides, epicicloides e hipocicloides. Trazado de la envolvente de una circunferencia. Apreciación de la importancia de estas curvas en el trazado de engranajes.

3. Sistemas de representación

- Sistema diédrico: trazado de intersecciones entre rectas y planos, de estos entre sí y de rectas con figuras planas; aplicación al cálculo de distancias. Análisis y realización de abatimientos, giros y cambios de plano. Utilización de estos métodos para la obtención de verdaderas magnitudes y para simplificar problemas de posición en el espacio. Representación de formas poliédricas y de

Dibujo técnico I y II

revolución. Representación de poliedros regulares. Obtención de intersecciones con rectas y planos. Obtención de desarrollos.

- Sistema axonométrico ortogonal y oblicuo: fundamentos, proyecciones, coeficientes de reducción. Obtención de intersecciones y verdaderas magnitudes. Representación de figuras poliédricas y de revolución.
- Sistema cónico: fundamentos y elementos del sistema.
- Perspectiva central y oblicua. Representación del punto, recta y plano. Obtención de intersecciones. Análisis de la elección del punto de vista en la perspectiva cónica. Representación de cuerpos y figuras planas.

4. Normalización

- Análisis y exposición de las normas referentes al dibujo técnico.
- Principios de representación: posición y denominación de las vistas en el sistema europeo y americano. Elección de las vistas y vistas particulares.
- Principios y normas generales de acotación en el dibujo industrial y en el dibujo de arquitectura y construcción.
- Análisis del proceso a seguir en la ejecución de cortes y secciones, casos particulares y realización práctica.
- Interpretación y realización de planos técnicos de diferentes objetos de carácter arquitectónico e industrial.

Criterios de evaluación

1. Resolver problemas geométricos valorando el método y el razonamiento de las construcciones, su acabado y presentación.

Con la aplicación de este criterio se pretende averiguar el nivel alcanzado en el dominio y conocimiento de los trazados geométricos en el plano y su aplicación práctica en la construcción de triángulos, cuadriláteros y polígonos en general; así como en la realización de transformaciones de figuras semejantes, equivalentes, homólogas, homotéticas o afines a otras dadas.

2. Ejecutar dibujos técnicos a distinta escala, utilizando la escala establecida previamente y las escalas normalizadas.

Se trata de valorar en qué medida se aplican en la práctica los conceptos relativos a las escalas y se trabaja con distintas escalas gráficas en la ejecución o reproducción de dibujos técnicos. Se valorará igualmente la destreza y precisión.

3. Resolver problemas de tangencias de manera aislada o insertados en la definición de una forma, ya sea ésta de carácter industrial o arquitectónico.

A través de este criterio se valorará tanto el conocimiento teórico como su aplicación práctica en la definición de formas constituidas por enlaces. Se valorará especialmente el proceso seguido en su resolución y la precisión en la obtención de los puntos de tangencia.

4. Resolver problemas geométricos relativos a las curvas cónicas en los que inter vengan algunos de sus elementos principales o rectas tangentes.

Este criterio permitirá conocer el grado de comprensión adquirido de las propiedades y características de las curvas cónicas para poderlas definir gráficamente a partir de distintos supuestos. Se valorará, además del proceso seguido en la resolución del problema, la exactitud y precisión en la definición de las curvas o de los puntos de tangencia.

5. Utilizar el sistema diédrico para resolver problemas de posicionamiento de puntos, rectas, figuras planas y cuerpos en el espacio.

La intención de este criterio es averiguar el nivel alcanzado por el alumnado en la comprensión del sistema diédrico y en la utilización de los métodos de la geometría descriptiva para representar formas planas o cuerpos.

6. Realizar la perspectiva de un objeto definido por sus vistas o secciones y viceversa, ejecutadas a mano alzada y/o delineadas.

Se pretende evaluar con este criterio la visión espacial desarrollada y la capacidad de relacionar entre sí y comprender los distintos sistemas de representación estudiados, además de valorar las habilidades y destrezas adquiridas en el manejo de los instrumentos y en el trazado a mano alzada.

7. Definir gráficamente piezas y elementos industriales o de construcción, aplicando correctamente las normas referidas a vistas, cortes, secciones, roturas y acotación.

Se establece este criterio para evaluar en qué medida el alumno o la alumna es capaz de elaborar los planos técnicos necesarios para describir y/o fabricar un objeto o elemento de acuerdo con las normas establecidas en el dibujo técnico.

Dibujo técnico I y II

8. Culminar los trabajos de dibujo técnico utilizando los diferentes recursos gráficos de forma que estos sean claros, limpios y respondan al objetivo para los que han sido realizados.

Con este criterio se quiere valorar la capacidad para dar distintos tratamientos o aplicar diferentes recursos gráficos o incluso informáticos en función del tipo de dibujo que se ha de realizar y de las distintas finalidades del mismo. Este criterio deberá integrarse en el resto de criterios de evaluación en la medida que les afecte.

Electrotecnia

(La materia Electrotecnia requiere conocimientos incluidos en Física y química)

Introducción

Los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, y sus efectos, están actualmente entre los campos de conocimiento con mayor capacidad para intervenir en la vida de las personas y de la sociedad. La enorme cantidad de aplicaciones que se han desarrollado desde finales del siglo XIX han modificado sustancialmente las condiciones de vida de las personas, los procesos económicos, la gestión del conocimiento y la investigación científica. El manejo de los fundamentos de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos y de las soluciones que se pueden aplicar para utilizarlos se ha convertido en un elemento esencial en cualquier proceso tecnológico, dando lugar a opciones formativas y profesionales en diversos sectores.

La Electrotecnia en el Bachillerato debe permitir la consolidación de los aprendizajes sobre las leyes que permiten conocer los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, predecir su desarrollo y, sobre todo, utilizarlos con propósitos determinados a través de las aplicaciones de la electricidad con fines industriales, científicos, como bien de consumo doméstico, etc. Se trata, con ello, de proporcionar aprendizajes relevantes que ayuden a consolidar una sólida formación de carácter tecnológico abriendo, además, un gran abanico de posibilidades en múltiples opciones de formación electrotécnica más especializada. Esta materia cumple, así, el doble propósito de servir como formación de base para quienes decidan orientar su vida profesional hacia los ciclos formativos de grado superior y para quienes continúen con vías académicas del campo de los estudios universitarios científicos o de ingeniería.

El carácter de ciencia aplicada le confiere un valor formativo, al integrar y poner en función conocimientos procedentes de disciplinas científicas de naturaleza más abstracta y especulativa, permitiendo ver desde otro punto de vista y de forma más palpable la necesidad de los conocimientos científicos anteriormente adquiridos.

También ejerce un papel de catalizador de los aprendizajes científicos, tecnológicos y técnicos, profundizando y sistematizando los procedentes de etapas educativas anteriores, especialmente los que se han desarrollado en la materia de Física y química relacionados con la fundamentación de la electricidad y el estudio de la energía.

La enseñanza de la Electrotecnia debe conjugar de manera equilibrada los tres ejes transversales que la configuran. Por una parte la fundamentación científica necesaria para comprender suficientemente los fenómenos y las aplicaciones. En segundo lugar el conocimiento de las soluciones técnicas que han permitido la utilización de los fenómenos

Electrotecnia

electromagnéticos en una amplia variedad de aplicaciones y, en tercer lugar, la experimentación y trabajo de taller que haga posible la medida precisa y el manejo por parte de los alumnos y alumnas de los dispositivos electrotécnicos con destreza y seguridad suficientes. Para lograr el equilibrio entre estos tres ejes es preciso el trabajo, a su vez, en tres grandes campos del conocimiento y la experiencia: los conceptos y leyes científicas que explican los fenómenos físicos que tienen lugar en los dispositivos eléctricos, electromagnéticos y electrónicos; los elementos con los que se componen circuitos y aparatos eléctricos, su principio de funcionamiento y su disposición y conexiones características y, por último, las técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de circuitos y dispositivos eléctricos.

El campo disciplinar abarca, pues, el estudio de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, desde el punto de vista de su utilidad práctica, el conocimiento de las técnicas de diseño y construcción de dispositivos eléctricos característicos, ya sean circuitos, máquinas o sistemas complejos, y las técnicas de cálculo y medida de magnitudes en ellos. Los contenidos de Electrotecnia se presentan agrupados en bloques, abarcando el primero aquellas competencias, destrezas y actitudes de carácter transversal que deben desarrollarse a lo largo de todo el curso. Los siguientes cuatro bloques incluyen la revisión teórico-práctica de los fenómenos, primero eléctricos y después electromagnéticos, y el estudio de los circuitos y las máquinas eléctricas y de los dispositivos básicos que permiten su utilización y aplicación.

Orientaciones metodológicas

La Electrotecnia debe introducir al alumno o alumna en la comprensión de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos así como en sus aplicaciones, tomando como punto de partida la integración de conocimientos e instrumentos adquiridos en materias como Física y química, Tecnología y Matemáticas.

De acuerdo con los objetivos y finalidades de las materias de modalidad la Electrotecnia proporcionará una formación de carácter específico, y en consonancia con su papel integrador utilizará una metodología basada en los modelos explicativos y en el método científico, propios de la Física, y el empleo de métodos de análisis, cálculo y representación gráfica propios de las Matemáticas. Se pretende, en definitiva, dar una formación científico-práctica proporcionando al alumnado aprendizajes relevantes que le capaciten para acometer estudios posteriores y le doten de un cierto grado de polivalencia que permita su adaptación a los continuos cambios tecnológicos.

Los principios metodológicos que deben guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje son los siguientes:

La metodología ha de ser activa y participativa motivando al alumno o alumna con ejemplos prácticos y reales sobre los contenidos desarrollados, de modo que se fomente la

participación mediante cuestiones y debates sobre dichos ejemplos. En todo el proceso se trabajarán los contenidos con la intención de lograr los objetivos, expresados éstos en forma de capacidades a desarrollar, haciendo partícipe al alumnado de su propio aprendizaje. Se propondrán actividades que permitan al alumnado aplicar los conocimientos adquiridos y relacionarlos para tomar decisiones conducentes a la solución de cuestiones propuestas. En los cálculos realizados y los resultados numéricos obtenidos, se prestará especial atención a su significado e interpretación coherente, llevando a la utilización de unos determinados componentes en circuitos y máquinas eléctricas, con características que el alumnado debe ser capaz de localizar en catálogos e informaciones técnicas para su selección.

En resumen, se busca la incorporación del saber hacer de modo que los contenidos den lugar a un aprendizaje significativo, para ello el saber hacer necesita de un soporte conceptual que imprima al alumno o alumna un rigor en el estudio de lo básico y no cambiante de la Electrotecnia como ciencia.

Se fomentará la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo. Tomando como punto de partida sus conocimientos previos podrán plantearse actividades sobre nuevos contenidos. El papel del profesor o profesora será de guía y mediador o mediadora, ayudando a relacionar las ideas previas del alumnado con los nuevos contenidos, garantizando así la funcionalidad de los aprendizajes.

Debe promoverse la utilización racional de las tecnologías de la información y comunicación. Mediante el uso de programas informáticos específicos y el acceso a Internet se permitirá a los alumnos y alumnas obtener aprendizajes más significativos, la búsqueda de información sobre características técnicas de materiales, equipos e instalaciones y la actualización permanente de estas informaciones. También ayuda a intercambiar monográficos y artículos de opinión sobre los contenidos objeto de estudio.

La consolidación del hábito de lectura y la capacidad de expresión en público mediante la interpretación de artículos técnicos, la utilización de técnicas de resumen y sinopsis y su presentación al grupo. En las lecturas a proponer se trabajarán aspectos relacionados con la educación en valores, tales como, las repercusiones ambientales de componentes y procesos; la repercusión de los desarrollos en el campo de la Electrotecnia en el consumo y en el ocio y su contribución al respeto de los derechos humanos.

El trabajo en equipo asentando hábitos de convivencia democráticos, tolerancia, respeto y cooperación, como elementos enriquecedores del proceso de enseñanza-aprendizaje promoverá métodos de investigación en la realización de las actividades. Se facilitará la realización, por parte del alumnado, de trabajos de investigación monográficos, interdisciplinarios u otros de naturaleza análoga que impliquen a uno o varios departamentos de coordinación didáctica.

Electrotecnia

La evaluación del proceso será continua, deberá estar integrada en los elementos curriculares, con un carácter formativo, tomando como referencia los objetivos y los criterios de evaluación, actuando como elemento regulador y orientador del proceso educativo facilitando al profesorado la adecuación de sus intervenciones y la atención a la diversidad de intereses y motivaciones.

Las actividades sobre las que se articulará la consecución de objetivos y el consiguiente desarrollo de capacidades por parte del alumnado podrán ser de: exploración y presentación de los contenidos, motivación, comprensión y memorización, investigación, demostración, aplicación de los conocimientos adquiridos, análisis y síntesis y evaluación. En todas ellas deberá guiarse el proceso:

De lo sencillo a lo complejo.

De lo práctico a lo teórico.

De lo experimental a lo conceptual.

De lo conocido a lo desconocido.

De lo próximo a lo lejano.

De lo concreto a lo abstracto.

A lo largo del desarrollo de cualquiera de las actividades mencionadas el profesor o profesora debe motivar al alumnado en actitudes positivas hacia el orden, hacia la precisión y exactitud en el manejo de equipos, en el montaje y conexionado de circuitos y en la realización de medidas electrotécnicas en general. En todo ello deberá desarrollarse el hábito de respeto a los protocolos de seguridad establecidos, tanto para equipos como para las personas fomentando la igualdad entre sexos, la convivencia pacífica, y el respeto a los derechos humanos en las decisiones tomadas.

Objetivos

La enseñanza de la Electrotecnia en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender el comportamiento de dispositivos eléctricos y electromagnéticos sencillos y los principios y leyes físicas que los fundamentan.
2. Entender el funcionamiento y utilizar los componentes de un circuito eléctrico que responda a una finalidad determinada.

3. Obtener el valor de las principales magnitudes de un circuito eléctrico compuesto por elementos discretos en régimen permanente por medio de la medida o el cálculo.
4. Describir los elementos de las máquinas eléctricas y su principio de funcionamiento, relacionándolos con la función que desempeñan en el conjunto y con las características fundamentales de la máquina.
5. Calcular y analizar el valor de las magnitudes electrotécnicas fundamentales de las máquinas eléctricas.
6. Analizar e interpretar esquemas y planos de instalaciones y equipos eléctricos característicos, comprendiendo la función de un elemento o grupo funcional de elementos en el conjunto.
7. Seleccionar e interpretar información adecuada para plantear y valorar posibles soluciones, en el ámbito de la electrotecnia, a cuestiones y problemas técnicos comunes.
8. Conocer el funcionamiento y utilizar adecuadamente los aparatos de medida de magnitudes eléctricas, estimando su orden de magnitud y valorando su grado de precisión.
9. Proponer soluciones a problemas en el campo de la electrotecnia con un nivel de precisión coherente con el de las diversas magnitudes que intervienen en ellos.
10. Comprender descripciones y características de los dispositivos eléctricos y electromagnéticos, y transmitir con precisión conocimientos e ideas sobre ellos utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
11. Actuar con autonomía, confianza y seguridad al inspeccionar, manipular e intervenir en circuitos y máquinas eléctricas para comprender su funcionamiento.

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de métodos propios de la actividad científica y técnica, como el planteamiento de problemas, valoración de su interés y la conveniencia o no de su estudio, formulación de hipótesis, realización de diseños experimentales,

Electrotecnia

desarrollo de estrategias para su resolución y análisis de los resultados y de su fiabilidad.

- Búsqueda de información técnica, científica y normativa en fuentes diversas, bibliográficas o a través de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Interpretación y comunicación de datos e informaciones de carácter científico y técnico de forma oral y escrita empleando la terminología precisa y la notación científica.
- Aplicación de las normas de seguridad en las instalaciones eléctricas y utilización de dispositivos de protección.
- Trabajo en equipo en forma cooperativa e igualitaria, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas de tolerancia y respeto.
- Aplicación de medidas para la protección del medio ambiente, reduciendo el consumo de energía eléctrica y reciclando materiales y componentes eléctricos y electrónicos.

2. Conceptos y fenómenos eléctricos básicos y medidas electrotécnicas

- Magnitudes y unidades eléctricas. Fuerza electromotriz. Diferencia de potencial. Caída de tensión. Fuerza contraelectromotriz. Intensidad y densidad de corriente. Resistencia eléctrica.
- Condensador. Capacidad. Carga y descarga del condensador.
- Potencia, trabajo y energía.
- Cálculo de magnitudes eléctricas básicas.
- Efectos, transformaciones y aplicaciones de la corriente eléctrica.
- Medidas en circuitos. Medida de magnitudes de corriente continua y corriente alterna.
- Instrumentos de medida: tipología, funcionamiento y características. Procedimientos y errores de medida. Obtención del valor de las magnitudes eléctricas por medio de la medida.

3. Conceptos y fenómenos electromagnéticos

- Imanes. Intensidad del campo magnético. Inducción y flujo magnético.
- Campos y fuerzas magnéticas creadas por corrientes eléctricas. Fuerzas electromagnética y electrodinámica. Fuerza sobre una corriente en un campo magnético.
- Propiedades magnéticas de los materiales. Circuito magnético. Fuerza magnetomotriz. Reluctancia. Histéresis magnética. Corrientes de Foucault.
- Obtención de datos a partir de las curvas de magnetización de un material.
- Inducción electromagnética. Leyes fundamentales. Inductancia. Autoinducción.

4. Circuitos eléctricos

- Circuito eléctrico de corriente continua. Resistencias y condensadores. Características. Identificación. Pilas y acumuladores.
- Análisis y cálculo de circuitos de corriente continua. Leyes, teoremas y procedimientos. Acoplamientos de receptores. Divisor de tensión e intensidad.
- Características y magnitudes de la corriente alterna. Efectos de la resistencia, autoinducción y capacidad en la corriente alterna. Reactancia. Impedancia. Variación de la impedancia con la frecuencia: resonancia en serie y paralelo. Representación gráfica.
- Análisis y cálculo de circuitos de corriente alterna, monofásicos y trifásicos. Leyes, teoremas y procedimientos. Circuitos simples. Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia y corrección. Representación gráfica. Sistemas trifásicos: generación, acoplamiento, tipos y potencias.
- Semiconductores. Diodos, transistores, tiristores. Valores característicos y su comprobación.
- Elaboración de esquemas de circuitos sencillos y descripción de su funcionamiento, utilizando simbología normalizada y vocabulario técnico adecuado, apoyándose en los catálogos e informaciones técnicas de fabricantes para la selección de los elementos más adecuados a un determinado supuesto.

Electrotecnia

- Montaje de circuitos sencillos y comprobación de las principales magnitudes con instrumentos de medida, actuando con autonomía y confianza.

5. Máquinas eléctricas

- Transformadores. Constitución. Funcionamiento. Tipos. Conexión. Características y magnitudes: potencias e intensidades. Pérdidas. Rendimiento.
- Máquinas de corriente continua: generadores y motores. Constitución. Funcionamiento. Tipos. Conexión. Características y magnitudes: potencias e intensidades. Pérdidas. Rendimiento.
- Máquinas de corriente alterna: generadores y motores. Constitución. Funcionamiento. Tipos. Conexión. Características y magnitudes: potencias e intensidades. Pérdidas. Rendimiento.
- Manejo y análisis de catálogos, placas de características y documentación técnica de las distintas máquinas eléctricas, donde se identifiquen sus principales características y esquemas de conexión, arranque y regulación, diferenciando los elementos de protección, maniobra, control y regulación.
- Análisis y cálculo de las principales características y magnitudes de las máquinas eléctricas, y su aplicación a la elección de la más adecuada a un determinado supuesto, utilizando la documentación técnica de los fabricantes.
- Eficiencia energética de los dispositivos electrónicos de control y regulación en la utilización de la energía eléctrica.

Criterios de evaluación

1. Explicar cualitativamente el funcionamiento de circuitos simples destinados a producir luz, fuerza motriz o calor y señalar las relaciones e interacciones entre los fenómenos que tienen lugar.

Con este criterio se comprobará el conocimiento de los efectos de la corriente eléctrica y sus aplicaciones más importantes; la evaluación que los estudiantes hacen de las necesidades energéticas que la sociedad tiene en la actualidad, en especial la asturiana, y la valoración cuantitativa de las posibles alternativas para obtener en cada una de las aplicaciones una mayor eficiencia energética y con ello una mayor reducción del consumo de energía, disminuyendo con ello el impacto medioambiental.

2. Seleccionar elementos o componentes de valor adecuado y conectarlos correctamente para formar un circuito, característico y sencillo.

Se trata de evaluar la capacidad de realizar con autonomía creciente circuitos eléctricos desarrollados de forma esquemática y de utilizar y dimensionar, apoyándose en los cálculos y en los catálogos técnicos de los fabricantes, los elementos necesarios para su realización. Se comprobará si se comprende su funcionamiento en su conjunto y el de cada uno de los elementos que lo compone.

3. Explicar cualitativamente los fenómenos derivados de una alteración en un elemento de un circuito eléctrico sencillo y describir las variaciones que se espera que tomen los valores de tensión, corriente y potencia.

Con este criterio de evaluación se pretende comprobar la capacidad de calcular con antelación las variaciones de las magnitudes presentes en un circuito cuando en éste se produce la variación de alguno de sus parámetros y si se conocen aquellos casos en los que estas variaciones pueden producir situaciones peligrosas para las instalaciones y para los usuarios de las mismas, desde el punto de vista de la seguridad eléctrica.

4. Calcular y representar vectorialmente las magnitudes básicas de un circuito mixto simple, compuesto por cargas resistivas y reactivas, y alimentado por un generador senoidal monofásico o trifásico.

A través de este criterio se comprobará si se conoce la metodología necesaria para calcular un circuito conectado a la red de distribución eléctrica y la capacidad de utilizar las herramientas de cálculo necesarias para cuantificar y analizar las distintas magnitudes eléctricas presentes en cada uno de los elementos de un circuito mixto.

5. Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y las características de las máquinas eléctricas.

Se pretende evaluar la capacidad del alumno o alumna para explicar cualitativamente el funcionamiento de las distintas máquinas eléctricas y analizar su comportamiento cuando varían los diversos parámetros de la red eléctrica que les suministra energía, los de la carga que soportan o cualquier otro que pueda modificar el usuario.

6. Analizar planos de circuitos, instalaciones y equipos eléctricos de uso común e identificar la función de un elemento discreto o de un bloque funcional en el conjunto.

Con este criterio se evalúa la capacidad de analizar y desarrollar planos de instalaciones eléctricas habituales, de realizar dichos planos, utilizando simbología normali-

Electrotecnia

zada, en función del fin que tenga la instalación, y de valorar la importancia que para otro tipo de profesionales tiene la adecuada realización de los mismos.

7. Representar gráficamente en un esquema de conexiones o en un diagrama de bloques funcionales la composición y el funcionamiento de una instalación o equipo eléctrico sencillo y de uso común.

En este criterio se evaluará si se identifican, mediante los sistemas gráficos de representación, los elementos que componen un sistema y si se conoce cuál es el uso común de cada uno de ellos, su razón de ser dentro del conjunto del sistema y la adecuación o no a la aplicación en la que se encuentra incluido, desde el punto de vista técnico y económico.

8. Interpretar las especificaciones técnicas de un elemento o dispositivo eléctrico y determinar las magnitudes principales de su comportamiento en condiciones nominales.

El objetivo de este criterio es comprobar el conocimiento de las especificaciones básicas de un componente de un sistema eléctrico, la capacidad para seleccionar y dimensionar adecuadamente cada uno de los componentes de un sistema eléctrico y predecir el comportamiento del mismo en condiciones nominales, todo ello partiendo de la información técnica suministrada por el fabricante a través de tablas, hojas de especificaciones, gráficos y placas de características.

9. Medir las magnitudes básicas de un circuito eléctrico y seleccionar el aparato de medida adecuado, conectándolo correctamente y eligiendo la escala óptima.

Se trata de evaluar la capacidad de seleccionar el aparato de medida necesario para realizar la medida de la magnitud deseada, la escala de medida en previsión del valor estimado de la medida, el modo correcto de realización de la medida en el procedimiento y en la forma de conexión del equipo de medida, y realizar la misma de forma que resulte segura tanto para el alumnado como para las instalaciones sobre las cuales se desea medir.

10. Interpretar las medidas efectuadas sobre circuitos eléctricos o sobre sus componentes para verificar su correcto funcionamiento, localizar averías e identificar sus posibles causas.

Se pretende comprobar si se conoce y valora la importancia de la realización de la medida de las magnitudes eléctricas de un circuito para la comprobación del correcto funcionamiento del mismo y/o el hallazgo de las posibles averías que pudiera presentar. También se pretende evaluar si el alumno o alumna es capaz de realizar un procedimiento pautado de localización de averías a través de la realización de diferentes medidas eléctricas.

cas que permitan identificar las posibles causas de la misma, minimizando el coste del mantenimiento correctivo sobre la avería y el tiempo de desconexión del circuito, maximizando y priorizando, en todo caso, la seguridad de las personas y del sistema.

Asimismo, se valorarán los resultados del proceso de verificaciones eléctricas y la capacidad de dictaminar si el circuito eléctrico está en las condiciones mínimas exigibles para su conexión a un suministro eléctrico.

11. Aplicar diversas estrategias para la resolución de problemas del campo de la electrotecnia, expresando los resultados oralmente y por escrito de forma precisa y coherente, valorando su pertinencia.

Este criterio persigue valorar la competencia del alumnado para realizar experiencias y abordar de forma autónoma la resolución de problemas técnicos, empleando diversas estrategias, medios y recursos, incluidas las TIC, para obtener, describir, valorar y exponer las posibles soluciones de los mismos, utilizando el lenguaje y las magnitudes matemáticas de forma rigurosa, correcta y coherente.

Física

Física

(La materia Física requiere conocimientos incluidos en Física y química)

Introducción

La Física contribuye a comprender la materia, su estructura y sus cambios, desde la escala más pequeña hasta la más grande, es decir, desde las partículas, núcleos, átomos, etc., hasta las estrellas, galaxias y el propio universo.

El gran desarrollo de las ciencias físicas producido en los últimos siglos ha supuesto un gran impacto en la vida de los seres humanos. Ello puede constatarse por sus enormes implicaciones en nuestras sociedades: industrias enteras se basan en sus contribuciones, todo un conjunto de artefactos presentes en nuestra vida cotidiana 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.

La Física es una materia que tiene un carácter formativo y preparatorio. Como todas las disciplinas científicas, las ciencias físicas constituyen un elemento fundamental de la cultura de nuestro tiempo, que incluye no sólo aspectos de literatura, historia, etc., sino también los conocimientos científicos y sus implicaciones.

Por otro lado, este currículo, que pretende contribuir a la formación de una ciudadanía informada y responsable, incluye el tratamiento de aspectos como las complejas interacciones entre física, tecnología, sociedad y medio ambiente desde un punto de vista ético compatible con el desarrollo sostenible, contribuyendo a que los alumnos y alumnas se apropien de las competencias que suponen su familiarización con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica, y valoren las aportaciones de hombres y mujeres al conocimiento científico, superando los prejuicios y discriminaciones hacia éstas a lo largo de la historia.

El currículo incluye los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que permiten abordar con éxito estudios posteriores, dado que la Física es una materia que forma parte de todos los estudios universitarios de carácter científico y técnico y es necesaria para un amplio abanico de familias profesionales que están presentes en la Formación Profesional de Grado Superior.

Esta materia supone una continuación de la Física estudiada en el curso anterior, centrada en la mecánica de los objetos asimilables a puntos materiales y en una introducción a la electricidad.

En el primer bloque se presentan aquellos contenidos comunes destinados a familiarizar a los alumnos con las estrategias básicas de la actividad científica y los contenidos relacionados con el trabajo en equipo, las actitudes democráticas, el espíritu crítico y la no discriminación. Los contenidos de este bloque, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto.

El resto de los contenidos se estructuran en torno a tres grandes ámbitos: la mecánica, el electromagnetismo y la física moderna. En el primero se pretende completar y profundizar en la mecánica, comenzando con el estudio de las vibraciones y ondas en muelles, cuerdas, acústicas, etc., poniendo de manifiesto la potencia de la mecánica para explicar el comportamiento de la materia. A continuación, se estudia la gravitación universal, que permitió unificar los fenómenos terrestres y los celestes. Seguidamente, se aborda el estudio de los campos eléctricos y magnéticos, tanto constantes como variables y de la óptica, mostrando la integración de la óptica en el electromagnetismo, que se convierte así, junto con la mecánica, en el pilar fundamental del imponente edificio teórico que se conoce como física clásica.

El hecho de que esta gran concepción del mundo no pudiera explicar una serie de fenómenos originó, a principios del siglo XX, tras una profunda crisis, el surgimiento de la física relativista y la cuántica, con múltiples aplicaciones, algunas de cuyas ideas básicas se abordan en el último bloque de este curso.

Orientaciones metodológicas

Los alumnos y alumnas que llegan a 2º de Bachillerato han adquirido en sus estudios anteriores tanto los conceptos básicos y las estrategias propias de las ciencias experimentales como una disposición favorable al estudio de los grandes temas de la Física. Basándose en estos aprendizajes el estudio de la física tiene que promover el interés por buscar respuestas científicas y contribuir a que el alumnado adquiera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica.

La Física es una ciencia que pretende dar respuestas científicas a muchos fenómenos que se nos presentan como inexplicables y confusos. Por lo tanto la metodología didáctica de esta materia debe contribuir a consolidar en el alumnado un pensamiento abstracto que les permita comprender la complejidad de los problemas científicos actuales y el significado profundo de las teorías y modelos que son fundamentales para intentar explicar el Universo.

Es aconsejable proponer actividades que pongan de manifiesto las ideas y conceptos que alumnos y alumnas manejan para explicar los distintos fenómenos físicos con el fin de contrastarlas con las explicaciones más elaboradas que proporciona la ciencia, tanto al inicio de cada unidad didáctica como al final de la misma, para verificar el grado

Física

de consecución de los objetivos propuestos. En el diseño de las actividades debe haber una parte orientadora (estableciendo objetivos, estrategias de aprendizaje y condiciones de realización de las tareas y operaciones necesarias) y una parte reguladora que permita comparar los aprendizajes adquiridos con los previstos, con el fin de reforzarlos si son correctos o modificarlos si son erróneos, evitando que determinados conceptos equivocados persistan a lo largo del proceso educativo.

Puede resultar un complemento muy útil en el proceso de enseñanza la utilización de vídeos didácticos que permitan ver y comprender algunos conceptos difíciles de exponer.

El desarrollo de la materia debe contribuir a afianzar en el alumnado la comprensión de las formas metodológicas que utiliza la ciencia para abordar distintas situaciones y problemas, poniendo en práctica formas de razonar y herramientas intelectuales que les permita analizar desde un punto de vista científico cualquier situación a la que deban enfrentarse a lo largo de su vida.

El carácter de ciencia experimental propio de la Física debe proyectarse en las actividades que se programen en el aula. Por ello, deben preverse situaciones en las que los alumnos y alumnas analicen distintos fenómenos y problemas susceptibles de ser abordados científicamente, anticipen hipótesis explicativas, diseñen y realicen experimentos para obtener la respuesta a los problemas que se planteen, analicen datos, observaciones y resultados experimentales y los confronten con las teorías y modelos teóricos, comunicando resultados y conclusiones empleando la terminología adecuada.

La Física que se estudie en el aula no puede estar aislada del contexto social en que se mueve nuestro alumnado; por ello, deben evidenciarse las conexiones entre los conceptos abstractos y las teorías estudiadas y sus implicaciones en su vida actual y futura. Una buena manera de hacerlo es aplicar el conocimiento integrado de los modelos y procedimientos de la física a situaciones familiares, realizando actividades, dentro y fuera del aula, dirigidas al estudio de la realidad del entorno y programando experiencias con materiales cotidianos de uso común. También contribuye a ello el análisis y comentario, cuando sea oportuno, de los avances recientes que se produzcan en esta disciplina o de sus repercusiones en el campo de la técnica y de la tecnología, a partir de las informaciones publicadas en los medios de comunicación.

La Física es ante todo una ciencia experimental y esta idea debe presidir cualquier decisión metodológica. El planteamiento de situaciones de aprendizaje en las que se puedan aplicar diferentes estrategias para la resolución de problemas, que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos, se considera necesario para adquirir algunas destrezas y conocimientos de la materia. No obstante, es el momento de poner énfasis en problemas abiertos y actividades de laboratorio concebidas

como investigaciones, que representen situaciones más o menos realistas, de modo que los estudiantes se enfrenten a una verdadera y motivadora investigación, por sencilla que sea.

Sin poner en duda que las matemáticas son imprescindibles para el desarrollo de los conceptos físicos, el profesorado debe tener mucho cuidado en no convertir esta materia en unas matemáticas aplicadas, donde predomine el cálculo sobre el concepto, o la realización de algoritmos rutinarios de resolución sobre los razonamientos.

Como complemento al trabajo experimental del laboratorio pueden aprovecharse numerosos programas informáticos interactivos que pueden aplicarse al análisis de fenómenos físicos y que pueden convertir la pantalla de un ordenador en un laboratorio virtual. Del mismo modo, la adquisición de destrezas en el empleo de programas de cálculo u otras herramientas tecnológicas, permite dedicar más tiempo en el aula al razonamiento, al análisis de problemas, a la planificación de estrategias para su resolución y a la valoración de la pertinencia de los resultados obtenidos.

La materia debe contribuir a la percepción de la ciencia como un conocimiento riguroso pero, necesariamente provisional, que tiene sus límites y que, como cualquier actividad humana, está condicionada por contextos sociales, económicos y éticos que le transmiten su valor cultural. Debe evitarse presentar la Física como una ciencia academicista y formalista, apostando por una ciencia que sin perder el rigor que la caracteriza, tenga en cuenta los contextos sociales y el modo en que los problemas afectan a las personas, tanto de forma global como local.

El conocimiento científico ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos, no obstante, la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas. Por ello, el conocimiento 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 al desarrollo de la ciencia, y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales contribuyen a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

En este sentido, durante el desarrollo de la materia deben visualizarse, tanto las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico como las dificultades históricas que han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico. Asimismo, el análisis desde un punto de vista científico de situaciones o problemas de ámbitos cercanos, domésticos y cotidianos, ayuda a acercar la física a aquellas personas que la perciben como característica de ámbitos lejanos, extraños o exclusivos, de los que tradicionalmente se han visto excluidas.

El conocimiento científico juega un importante papel para la participación activa de los futuros ciudadanos y ciudadanas en la toma fundamentada de decisiones dentro de

Física

una sociedad democrática. Por ello, en el desarrollo de la materia debe abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia de adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético.

Para promover el diálogo, el debate y la argumentación razonada sobre estas cuestiones referidas a la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente deben emplearse informaciones bien documentadas de fuentes diversas. Se contribuye a fomentar la capacidad para el trabajo autónomo del alumnado y a la formación de un criterio propio bien fundamentado con la lectura y el comentario crítico de documentos, artículos de revistas de carácter científico, libros o informaciones obtenidas a través de tecnologías de la información y de la comunicación, consolidando las destrezas necesarias para obtener, seleccionar, comprender, analizar y almacenar la información.

Asimismo, la presentación oral y escrita de información mediante exposiciones orales, informes monográficos o trabajos escritos distinguiendo datos, evidencias y opiniones, citando adecuadamente las fuentes y los autores o autoras, empleando la terminología adecuada, aprovechando los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación, contribuye a consolidar las destrezas comunicativas y las relacionadas con el tratamiento de la información.

Debe promoverse la realización de trabajos en equipo, la interacción y el diálogo entre iguales y con el profesorado con el fin de promover la capacidad para expresar oralmente las propias ideas en contraste con las de las demás personas, de forma respetuosa. La planificación y realización de trabajos cooperativos, que deben llevar aparejados el reparto equitativo de tareas, el rigor y la responsabilidad en su realización, el contraste respetuoso de pareceres y la adopción consensuada de acuerdos, contribuye al desarrollo de las actitudes imprescindibles para la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas maduros y responsables y su integración en una sociedad democrática.

Objetivos

La enseñanza de la Física en el Bachillerato tendrá como finalidad contribuir a desarrollar en el alumnado las siguientes capacidades:

1. Adquirir y poder utilizar con autonomía conocimientos básicos de la física, así como las estrategias empleadas en su construcción.
2. Comprender los principales conceptos y teorías, su vinculación a problemas de interés y su articulación en cuerpos coherentes de conocimientos.

3. 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.
4. Expresar mensajes científicos orales y escritos con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.
5. 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.
6. Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas de la vida cotidiana.
7. 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 a diversos colectivos, especialmente a las mujeres, a lo largo de la historia.
8. 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.
9. Reconocer los principales retos actuales a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia.

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de las estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas y la toma de decisiones acerca del interés y la conveniencia o no de su estudio; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias para su resolución, realización de diseños experimentales teniendo en cuenta las normas de seguridad en los laboratorios y análisis de los resultados y de su fiabilidad.

Física

- Búsqueda, selección y comunicación de información y de resultados utilizando la terminología adecuada.
- Trabajo en equipo en forma igualitaria y cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.
- Valoración de los métodos y logros de la Física y evaluación de sus aplicaciones tecnológicas, teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.
- Valoración crítica de mensajes, estereotipos y prejuicios que supongan algún tipo de discriminación.

2. Interacción gravitatoria

- Una revolución científica que modificó la visión del mundo. De las leyes de Kepler a la Ley de gravitación universal. Energía potencial gravitatoria.
- El problema de las interacciones a distancia e instantáneas y su superación mediante el concepto de campo gravitatorio. Magnitudes que lo caracterizan: intensidad y potencial gravitatorio. Líneas de fuerzas y superficies equipotenciales; gráficas potencial/distancia.
- Estudio de la gravedad terrestre y su determinación experimental.
- Movimiento de los satélites y cohetes sometidos a la fuerza gravitatoria ejercida por un planeta. Velocidad de escape.
- Ideas actuales sobre el origen y evolución del Universo.

3. Vibraciones y ondas

- Movimiento oscilatorio: estudio cinemático, dinámico y energético del movimiento vibratorio armónico simple. Resonancia. Estudio experimental del resorte elástico y del péndulo simple.
- Movimiento ondulatorio. Clasificación y magnitudes características de las ondas. Ecuación de las ondas armónicas planas. Aspectos energéticos.
- Principio de Huygens. Reflexión y refracción. Estudio cualitativo de los fenómenos de difracción, interferencias y polarización. Ondas estacionarias. Estudio experimental con cubetas de ondas o cuerdas vibrantes.

- Ondas sonoras. Cualidades del sonido. Sonoridad y escala decibélica. Ondas sonoras estacionarias. Efecto Doppler. Determinación experimental de la velocidad del sonido en el aire.
- Aplicaciones de las ondas al desarrollo tecnológico y a la mejora de las condiciones de vida. Impacto en el medio ambiente: contaminación acústica, sus fuentes y efectos. Aislamiento acústico.

4. Óptica

- Controversia histórica sobre la naturaleza de la luz: modelos corpuscular y ondulatorio. Dependencia de la velocidad de la luz con el medio en que se propaga. Algunos fenómenos producidos con el cambio de medio: reflexión, refracción, absorción y dispersión. Determinación experimental del índice de refracción de un vidrio.
- Óptica geométrica: comprensión de la visión y formación de imágenes en espejos y lentes delgadas. Pequeñas experiencias con las mismas. Construcción de algún instrumento óptico.
- Estudio cualitativo del espectro visible y de los fenómenos de difracción, interferencias y dispersión de la luz blanca. El color.
- Aspectos físicos de la visión: defectos y su corrección.
- Aplicaciones médicas y tecnológicas de la óptica.

5. Interacción electromagnética

- Campo eléctrico. Magnitudes que lo caracterizan: intensidad de campo y potencial eléctrico. Teorema de Gauss. Campo eléctrico creado por una distribución continua de carga.
- Relación entre fenómenos eléctricos y magnéticos. Campos magnéticos creados por corrientes eléctricas: experiencia de Oersted. Fuerzas magnéticas: ley de Lorentz e interacciones magnéticas entre corrientes rectilíneas, definición de Amperio. Experiencias con bobinas, imanes, motores, etc. Magnetismo natural. Analogías y diferencias entre campos gravitatorio, eléctrico y magnético.
- Inducción electromagnética. Experiencias de Faraday y Henry. Ley de Faraday y Lenz. Producción de energía eléctrica, impactos y sostenibilidad. Energía eléctrica de fuentes renovables.

Física

- Aproximación histórica a la síntesis electromagnética de Maxwell.

6. Introducción a la Física moderna

- La crisis de la Física clásica. Postulados de la relatividad especial. Noción de simultaneidad, el tiempo y el espacio como conceptos ligados y relativos. Equivalencia masa-energía. Introducción a la teoría de la Relatividad General. Repercusiones de la teoría de la Relatividad.
- Insuficiencia de la Física clásica para explicar el efecto fotoeléctrico y los espectros discontinuos. La discontinuidad de la energía: el concepto de cuanto de Planck y Einstein. Hipótesis de De Broglie. Relaciones de indeterminación. Valoración del desarrollo científico y tecnológico que supuso la Física cuántica.
- Física nuclear. La energía de enlace. Radioactividad: tipos, repercusiones y aplicaciones. Reacciones nucleares de fisión y fusión, aplicaciones y riesgos.
- Breve introducción al modelo estándar de partículas elementales.

Criterios de evaluación

1. Analizar situaciones y obtener y comunicar información sobre fenómenos físicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico, valorando las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.

Este criterio, que ha de valorarse en relación con el resto de los criterios de evaluación, trata de evaluar si los estudiantes aplican los conceptos y las características básicas del trabajo científico al analizar fenómenos, resolver problemas y realizar trabajos prácticos. Para ello, se propondrán actividades de evaluación que incluyan el interés de las situaciones, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles cumpliendo las normas de seguridad, análisis detenido de resultados y comunicación de conclusiones.

Asimismo, el alumno o la alumna deberá analizar la repercusión social de determinadas ideas científicas a lo largo de la historia, las consecuencias sociales y medioambientales del conocimiento científico y de sus posibles aplicaciones y perspectivas, proponiendo medidas o posibles soluciones a los problemas desde un punto de vista ético comprometido con la igualdad, la justicia y el desarrollo sostenible.

También se evaluará la búsqueda y selección crítica de información en fuentes diversas, y la capacidad para sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente autores

y fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las tecnologías de la información y la comunicación.

En estas actividades se evaluará que el alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia.

2. Valorar la importancia de la Ley de la gravitación universal y aplicarla a la resolución de situaciones problemáticas de interés como la determinación de masas de cuerpos celestes, el tratamiento de la gravedad terrestre y el estudio de los movimientos de planetas y satélites.

Este criterio pretende comprobar si el alumnado conoce y valora lo que supuso la gravitación universal en la ruptura de la barrera cielos-Tierra, las dificultades con las que se enfrentó y las repercusiones que tuvo, tanto teóricas, en las ideas sobre el Universo y el lugar de la Tierra en el mismo, como prácticas, en los satélites artificiales y en los viajes a otros planetas.

A su vez, se debe constatar si comprenden y distinguen los conceptos que describen la interacción gravitatoria (campo, energía y fuerza), realizan e identifican las representaciones gráficas en términos de líneas de campo, superficies equipotenciales y gráficas potencial/distancia y saben aplicarlos al cálculo de la intensidad del campo gravitatorio creado por la Tierra u otros planetas. También se evaluará si calculan las características de una órbita estable para un satélite natural o artificial, así como la velocidad de escape para un astro o planeta cualquiera.

Asimismo se comprobará si los estudiantes han adquirido algunos conceptos acerca del origen y evolución del universo, como la separación de las galaxias, la evolución estelar, los agujeros negros, la materia oscura, etc.

3. Construir un modelo teórico que permita explicar las vibraciones de la materia y su propagación (ondas), aplicándolo a la interpretación de diversos fenómenos naturales y desarrollos tecnológicos.

Se pretende evaluar si los estudiantes pueden elaborar un modelo sobre las vibraciones tanto macroscópicas como microscópicas, conocen y aplican las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretan el fenómeno de resonancia, realizando experiencias que estudien las leyes que cumplen los resortes y el péndulo simple.

También se evaluará si pueden elaborar un modelo sobre las ondas, y que saben deducir los valores de las magnitudes características de una onda armónica a partir de su ecuación y viceversa, explicar cuantitativamente algunas propiedades de las ondas, como

Física

la reflexión y refracción y cualitativamente otras, como las interferencias, la difracción, el efecto Doppler así como la generación y características de ondas estacionarias. Por otra parte, se comprobará si realizan e interpretan correctamente experiencias realizadas con la cubeta de ondas o con cuerdas vibrantes.

También se valorará si reconocen el sonido como una onda longitudinal, relacionando la intensidad sonora con la amplitud, el tono con la frecuencia y el timbre con el tipo de instrumento, así como si describen los efectos de la contaminación acústica en la salud y cómo paliarlos. Por último, se constatará si determinan experimentalmente la velocidad del sonido en el aire y comprenden algunas de las aplicaciones más relevantes de los ultrasonidos (sonar, ecografía, litotricia, etc.).

4. Utilizar los modelos clásicos (corpúscular y ondulatorio) para explicar las distintas propiedades de la luz.

Este criterio trata de constatar que se conoce el debate histórico sobre la naturaleza de la luz y el triunfo del modelo ondulatorio. El alumnado deberá también describir el espectro electromagnético, particularmente el espectro visible. Asimismo se valorará si aplica las leyes de la reflexión y la refracción en diferentes situaciones como la reflexión total interna y sus aplicaciones, en particular la transmisión de información por fibra óptica.

También se valorará si es capaz de obtener imágenes con la cámara oscura, espejos planos o curvos o lentes delgadas, interpretándolas teóricamente en base a un modelo de rayos. Asimismo se constatará si es capaz de realizar actividades prácticas como la determinación del índice de refracción de un vidrio, el manejo de espejos, lentes delgadas, etc., así como construir algunos aparatos tales como un telescopio sencillo.

Por otra parte, se comprobará si interpreta correctamente el fenómeno de dispersión de la luz visible y fenómenos asociados y si relaciona la visión de colores con la frecuencia y explica por qué y cómo se perciben los colores de los objetos (por qué el carbón es negro, el cielo azul, etc.). También se valorará si explica el mecanismo de visión del ojo humano y la corrección de los defectos más habituales.

Por último se evaluará si conoce y justifica, en sus aspectos más básicos, las múltiples aplicaciones de la óptica en el campo de la fotografía, la comunicación, la investigación, la salud, etc.

5. Usar los conceptos de campo eléctrico y magnético para superar las dificultades que plantea la interacción a distancia, calcular los campos creados por cargas y corrientes rectilíneas y las fuerzas que actúan sobre cargas y corrientes, así como justificar el fundamento de algunas aplicaciones prácticas.

Con este criterio se pretende comprobar si los estudiantes son capaces de determinar los campos eléctricos o magnéticos producidos en situaciones simples (una o dos cargas, corrientes rectilíneas) y las fuerzas que ejercen dichos campos sobre otras cargas o corrientes (definición de amperio). Especialmente, deben comprender el movimiento de las cargas eléctricas bajo la acción de campos uniformes y el funcionamiento de aceleradores de partículas, tubos de televisión, etc. También se evaluarán los aspectos energéticos relacionados con los campos eléctrico y magnético.

Además, se valorará si utilizan y comprenden el funcionamiento de electroimanes, motores, instrumentos de medida, como el galvanómetro, así como otras aplicaciones de interés de los campos eléctrico y magnético.

6. Explicar la producción de corriente mediante variaciones del flujo magnético y algunos aspectos de la síntesis de Maxwell, como la predicción y producción de ondas electromagnéticas y la integración de la óptica en el electromagnetismo.

Se trata de evaluar si se explica la inducción electromagnética y la producción de campos electromagnéticos, realizando e interpretando experiencias como las de Faraday, la construcción de un transformador, de una dinamo o de un alternador.

También si se justifica críticamente las mejoras que producen algunas aplicaciones relevantes de estos conocimientos (la utilización de distintas fuentes para obtener energía eléctrica con el alternador como elemento común, o de las ondas electromagnéticas en la investigación, la telecomunicación (telefonía móvil), la medicina (rayos X y rayos γ , etc.) y los problemas medioambientales y de salud que conllevan (efectos de los rayos UVA sobre la salud y la protección que brinda la capa de ozono).

7. Utilizar los principios de la relatividad especial para explicar una serie de fenómenos: la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud y la equivalencia masa-energía.

A través de este criterio se trata de comprobar que el alumnado enuncia los postulados de Einstein y valora su repercusión para superar algunas limitaciones de la Física clásica (por ejemplo, la existencia de una velocidad límite o el incumplimiento del principio de relatividad de Galileo por la luz), el cambio que supuso en la interpretación de los conceptos de espacio, tiempo, momento lineal (cantidad de movimiento) y energía y sus múltiples implicaciones, no sólo en el campo de las ciencias (la física nuclear o la astrofísica) sino también en otros ámbitos de la cultura. El alumnado debe interpretar cualitativamente las implicaciones que tiene la relatividad sobre el concepto de simultaneidad, la medida de un intervalo de tiempo o una distancia y el conocimiento cuantitativo de la equivalencia masa-energía. Además se valorará si reconocen los casos en que es válida la Física clásica como aproximación a la Física relativista cuando las velocidades y energías son moderadas.

Física

8. Conocer la revolución científico-tecnológica que tuvo su origen en la búsqueda de solución a los problemas planteados por los espectros continuos y discontinuos, el efecto fotoeléctrico, etc., y que dio lugar a la Física cuántica y a nuevas y notables tecnologías.

Este criterio evaluará si los estudiantes reconocen el problema planteado a la física clásica por fenómenos como los espectros, el efecto fotoeléctrico, etc. y comprenden que los fotones, electrones, etc., no son ni ondas ni partículas según la noción clásica, sino que son objetos nuevos con un comportamiento nuevo, el cuántico, y que para describirlo fue necesario construir un nuevo cuerpo de conocimientos que permite una mejor comprensión de la materia y el cosmos, la física cuántica. El alumnado debe valorar el gran impulso dado por esta nueva revolución científica al desarrollo científico y tecnológico, ya que gran parte de las nuevas tecnologías se basan en la física cuántica: las células fotoeléctricas, los microscopios electrónicos, el láser, la microelectrónica, los ordenadores, etc.

También se evaluará si son capaces de resolver problemas relacionados con el efecto fotoeléctrico, saben calcular la longitud de onda asociada a una partícula en movimiento e interpretan las relaciones de incertidumbre. Asimismo se valorará si reconocen las condiciones en que es válida la Física clásica como aproximación a la Física cuántica.

9. Aplicar la equivalencia masa-energía para explicar la energía de enlace de los núcleos y su estabilidad, las reacciones nucleares, la radiactividad y sus múltiples aplicaciones y repercusiones.

Este criterio trata de comprobar si el alumnado reconoce la necesidad de una nueva interacción que justifique la estabilidad nuclear, describe los fenómenos de radiactividad natural y artificial, es capaz de interpretar la estabilidad de los núcleos a partir del cálculo de las energías de enlace y conoce algunos de los procesos energéticos vinculados con la radiactividad y las reacciones nucleares. También si es capaz de utilizar estos conocimientos para la comprensión y valoración de problemas de interés, como las aplicaciones de los radioisótopos (en medicina, arqueología, industria, etc.) o el armamento y reactores nucleares, siendo conscientes de sus riesgos y repercusiones (residuos de alta actividad, problemas de seguridad, etc.). Se valorará si son capaces de describir los últimos constituyentes de la materia y el modo en que interaccionan.

Física y química

La materia de Física y química ha de continuar facilitando la impregnación en la cultura científica, iniciada en la etapa anterior, para lograr una mayor familiarización con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y la adquisición de las competencias que dicha actividad conlleva. Al mismo tiempo, esta materia, de la modalidad de Ciencias y Tecnología, ha de seguir contribuyendo a aumentar el interés de los estudiantes hacia las ciencias físico químicas, poniendo énfasis en una visión de las mismas que permita comprender su dimensión social y, en particular, el papel jugado en las condiciones de vida y en las concepciones de los seres humanos.

Por otra parte, la materia ha de contribuir a la formación del alumnado para su participación como ciudadanos y ciudadanas y, en su caso, como miembros de la comunidad científica en la necesaria toma de decisiones en torno a los graves problemas con los que se enfrenta hoy la humanidad. Por esta razón el desarrollo de la materia debe prestar atención a las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente, y contribuir, en particular, a que los alumnos y alumnas conozcan aquellos problemas, sus causas y medidas necesarias -en los ámbitos tecnocientífico, educativo y político- con una perspectiva ética, para hacerles frente y avanzar hacia un futuro sostenible, valorando la aportación de hombres y mujeres al conocimiento científico y superando los prejuicios y discriminaciones hacia éstas a lo largo de la historia.

Los contenidos de la materia se organizan en bloques relacionados entre sí. En el primer bloque se presentan aquellos contenidos comunes destinados a familiarizar a los alumnos con las estrategias básicas de la actividad científica y con el desarrollo de actitudes democráticas, el espíritu crítico, el trabajo en equipo y la no discriminación. Los contenidos de este bloque, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto.

En la primera parte, dedicada a la Física, los contenidos se estructuran en torno a la mecánica y la electricidad. La mecánica se inicia con una profundización en el estudio del movimiento y las causas que lo modifican con objeto de mostrar el surgimiento de la ciencia moderna y su ruptura con dogmatismos y visiones simplistas de sentido común. Se trata de una profundización del estudio realizado en el último curso de la Educación secundaria obligatoria, con una aproximación más detenida que incorpore los conceptos de trabajo y energía para el estudio de los cambios. Ello ha de permitir una mejor comprensión de los principios de la dinámica y de conservación y transformación de la energía y de las repercusiones teóricas y prácticas del cuerpo de conocimientos construido.

El estudio de la electricidad que se realiza a continuación ha de contribuir a un mayor conocimiento de la estructura de la materia y a la profundización del papel de la

Física y química

energía eléctrica en las sociedades actuales, estudiando su generación, consumo y las repercusiones de su utilización.

En la segunda parte, dedicada a la Química, los contenidos se estructuran alrededor de dos grandes apartados. El primero profundiza en la teoría atómico-molecular de la materia partiendo de conocimientos abordados en la etapa anterior, y en la estructura del átomo, que permitirá explicar la semejanza entre las distintas familias de elementos, los enlaces y las transformaciones químicas.

El segundo apartado profundiza en el estudio de la química del carbono, iniciado en el curso anterior, y ha de permitir que el alumnado comprenda la importancia de las primeras síntesis de sustancias orgánicas (lo que supuso la superación del vitalismo que negaba la posibilidad de dicha síntesis) que contribuyeron a la construcción de una imagen unitaria de la materia e impulsando la síntesis de nuevos materiales de gran importancia por sus aplicaciones. Este estudio de las sustancias orgánicas dedicará una atención particular a la problemática del uso de los combustibles fósiles y la necesidad de soluciones para avanzar hacia un futuro sostenible.

Orientaciones metodológicas

La LOE establece como principios pedagógicos en el Bachillerato que las actividades educativas deberán favorecer la capacidad de los alumnos y alumnas para aprender por sí mismos, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados. Además se indica que en las distintas materias se deben desarrollar actividades que estimulen el interés y el hábito por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público.

La Física y la Química son ciencias que pretenden dar respuestas científicas a muchos fenómenos que se nos presentan como inexplicables y confusos. Por lo tanto, la metodología didáctica de esta materia debe contribuir a consolidar en el alumnado un pensamiento abstracto que les permita comprender la complejidad de los problemas científicos actuales y el significado profundo de las teorías y modelos que son fundamentales para intentar comprender el Universo.

Asimismo, el desarrollo de la materia debe contribuir a afianzar en el alumnado la comprensión de las formas metodológicas que utiliza la ciencia para abordar distintas situaciones y problemas, poniendo en práctica formas de razonar y herramientas intelectuales que les permita analizar desde un punto de vista científico cualquier situación a la que deban enfrentarse a lo largo de su vida.

Los estudiantes que cursan esta materia tienen un conocimiento elemental tanto de los conceptos básicos como de las estrategias propias de las ciencias experimentales.

Basándose en estos aprendizajes el estudio de la física y la química tiene que promover el interés por buscar respuestas científicas y contribuir a que el alumnado adquiera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica.

La Física y la Química son ante todo ciencias experimentales y esta idea debe presidir cualquier decisión metodológica. El planteamiento de situaciones de aprendizaje en las que se puedan aplicar diferentes estrategias para la resolución de problemas, que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos, se considera necesario para adquirir algunas destrezas y conocimientos de la materia. No obstante, es el momento de poner énfasis en problemas abiertos y actividades de laboratorio concebidas como investigaciones, que representen situaciones más o menos realistas, de modo que los estudiantes se enfrenten a una verdadera y motivadora investigación, por sencilla que sea.

Como complemento al trabajo experimental del laboratorio pueden aprovecharse numerosos programas informáticos interactivos que pueden aplicarse al análisis de fenómenos físicos y químicos y que pueden convertir la pantalla de un ordenador en un laboratorio virtual. Del mismo modo, la adquisición de destrezas en el empleo de programas de cálculo u otras herramientas tecnológicas, permite dedicar más tiempo en el aula al razonamiento, al análisis de problemas, a la planificación de estrategias para su resolución y a la valoración de la pertinencia de los resultados obtenidos.

La materia debe contribuir a la percepción de la ciencia como un conocimiento riguroso pero, necesariamente provisional, que tiene sus límites y que, como cualquier actividad humana, está condicionada por contextos sociales, económicos y éticos que le transmiten su valor cultural.

El conocimiento científico ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos, no obstante, la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas. Por ello, el conocimiento 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 al desarrollo de la ciencia, y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales contribuyen a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

En este sentido, durante el desarrollo de la materia deben visualizarse, tanto las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico como las dificultades históricas que han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico. Asimismo, el análisis desde un punto de vista científico de situaciones o problemas de ámbitos cercanos, domésticos y cotidianos, ayuda a acercar la física y la química a aquellas personas que la perciben como característica de ámbitos lejanos, extraños o exclusivos, de los que tradicionalmente se han visto excluidas.

Física y química

El conocimiento científico juega un importante papel en la participación activa de los futuros ciudadanos y ciudadanas en la toma fundamentada de decisiones dentro de una sociedad democrática. Por ello, en el desarrollo de la materia debe abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia de adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético.

Para promover el diálogo, el debate y la argumentación razonada sobre estas cuestiones referidas a la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente deben emplearse informaciones bien documentadas de fuentes diversas. Se contribuye a fomentar la capacidad para el trabajo autónomo del alumnado y a la formación de un criterio propio bien fundamentado con la lectura y el comentario crítico de documentos, artículos de revistas de carácter científico, libros o informaciones obtenidas a través de tecnologías de la información y de la comunicación, consolidando las destrezas necesarias para obtener, seleccionar, comprender, analizar y almacenar la información.

Asimismo, la presentación oral y escrita de información mediante exposiciones orales, informes monográficos o trabajos escritos distinguiendo datos, evidencias y opiniones, citando adecuadamente las fuentes y los autores o autoras, empleando la terminología adecuada, aprovechando los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación, contribuye a consolidar las destrezas comunicativas y las relacionadas con el tratamiento de la información.

Debe promoverse la realización de trabajos en equipo, la interacción y el diálogo entre iguales y con el profesorado con el fin de promover la capacidad para expresar oralmente las propias ideas en contraste con las de las demás personas, de forma respetuosa. La planificación y realización de trabajos cooperativos, que deben llevar aparejados el reparto equitativo de tareas, el rigor y la responsabilidad en su realización, el contraste respetuoso de pareceres y la adopción consensuada de acuerdos, contribuye al desarrollo de las actitudes imprescindibles para la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas maduros y responsables y su integración en una sociedad democrática.

Objetivos

La enseñanza de la Física y química en el Bachillerato tendrá como finalidad contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades:

1. 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 y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés para poder desarrollar estudios posteriores más específicos.

2. 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 y contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.
3. Utilizar, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (planteamiento de problemas, 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.
4. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano y relacionar la experiencia diaria con la científica.
5. 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 y adoptar decisiones.
6. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos y químicos, utilizando la tecnología adecuada para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
7. 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.
8. 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 a diversos colectivos, especialmente a mujeres a lo largo de la historia.

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de las estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas y la toma de decisiones acerca del interés y la conveniencia o no de su estudio; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias para su resolución, realización de diseños experimentales teniendo en cuenta las normas de seguridad en los laboratorios y análisis de los resultados y de su fiabilidad.
- Búsqueda, selección y comunicación de información y de resultados utilizando la terminología adecuada. Cita adecuada de autores y fuentes.
- Trabajo en equipo en forma igualitaria y cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.
- Valoración de los métodos y logros de la Física y química y evaluación de sus aplicaciones tecnológicas, teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.
- Valoración crítica de mensajes, estereotipos y prejuicios que supongan algún tipo de discriminación.

2. Estudio del movimiento

- Importancia del estudio de la cinemática en la vida cotidiana y en el surgimiento de la ciencia moderna.
- Sistemas de referencia inerciales. Magnitudes necesarias para la descripción del movimiento. Iniciación al carácter vectorial de las magnitudes que intervienen.
- Revisión del movimiento rectilíneo y uniforme y estudio de los movimientos rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Estudio experimental de un movimiento uniformemente acelerado.
- Las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática y de la ciencia en general. Superposición de movimientos uniformes y acelerados. Lanzamientos horizontal y oblicuo.

3. Dinámica

- De la idea de fuerza de la física aristotélico-escolástica al concepto de fuerza como interacción. Interacciones básicas en la naturaleza y características de las mismas.
- Revisión y profundización de las leyes de la dinámica de Newton. Momento lineal (cantidad de movimiento) y principio de conservación, estudio de choques y explosiones. La fuerza como variación temporal del momento lineal.
- Interacción gravitatoria. Importancia de la ley de la gravitación universal.
- Estudio de algunas situaciones dinámicas de interés: peso, fuerzas de fricción, tensiones y fuerzas elásticas. Dinámica del movimiento circular uniforme.
- Importancia de la educación vial. Estudio de situaciones cinemáticas y dinámicas de interés, como el espacio y el tiempo de frenado, la influencia de la velocidad en un choque, las fuerzas implicadas, etc.

4. La energía y su transferencia: trabajo y calor

- Revisión y profundización de los conceptos de energía, trabajo y calor y sus relaciones. Eficacia en la realización de trabajo: potencia. Formas de energía: energía cinética y teorema de la energía cinética, fuerzas conservativas y energía potencial (gravitatoria y elástica), energía mecánica.
- Principio de conservación y transformación de la energía. Primer principio de la termodinámica. Degradación de la energía.

5. Electricidad

- Revisión de la fenomenología de la electrización y la naturaleza eléctrica de la materia ordinaria.
- La interacción electrostática. Introducción al estudio del campo eléctrico; concepto de potencial.
- La corriente eléctrica; ley de Ohm; asociación de resistencias. Efectos energéticos de la corriente eléctrica. Aplicaciones. Generadores y receptores de corriente. Fuerza electromotriz y contraelectromotriz.

Física y química

- La energía eléctrica en las sociedades actuales: profundización en el estudio de su generación, transporte, consumo y en las repercusiones de su utilización.

6. Teoría atómico molecular de la materia

- Revisión y profundización de la teoría atómica de Dalton. Interpretación de las leyes básicas asociadas a su establecimiento. Ley de los volúmenes de combinación. Ley de Avogadro.
- Masas atómicas y moleculares. La cantidad de sustancia y su unidad, el mol.
- Relaciones presión, volumen y temperatura para un gas ideal. Ecuación de estado de los gases ideales. Aplicaciones.
- Determinación de fórmulas empíricas y moleculares. Significado de las fórmulas químicas.
- Disoluciones. Expresión de la concentración. Preparación en el laboratorio de disoluciones de concentración determinada: uso de la concentración molar.

7. El átomo y sus enlaces

- Primeros modelos atómicos: Thomson y Rutherford.
- Los espectros y el modelo atómico de Bohr. Distribución electrónica en niveles energéticos. Introducción cualitativa al modelo cuántico. Aproximación al concepto de orbital.
- Abundancia e importancia de los elementos en la naturaleza. El sistema periódico. Relación del sistema periódico con la estructura electrónica de los átomos.
- Enlaces iónico, covalente, metálico e intermoleculares. Justificación de algunas propiedades de las sustancias.
- Formulación y nomenclatura de los elementos y compuestos inorgánicos, siguiendo las normas de la IUPAC.

8. Estudio de las transformaciones químicas

- Importancia del estudio de las transformaciones químicas y sus implicaciones.

- La reacción química. Ajuste de ecuaciones químicas. Tipos de reacciones: combustión y ácido base.
- Interpretación microscópica de las reacciones químicas. Velocidad de reacción. Factores de los que depende: hipótesis y puesta a prueba experimental.
- Estequiometría de las reacciones. Reacciones con reactivos impuros y disoluciones. Procesos con reactivo limitante. Rendimiento de una reacción.
- Química e industria: materias primas y productos de consumo. Implicaciones de la química industrial.
- Valoración de algunas reacciones químicas que, por su importancia biológica, industrial o repercusión ambiental, tienen mayor interés en nuestra sociedad. La industria química en el Principado de Asturias. El papel de la Química en la construcción de un futuro sostenible.

9. Introducción a la química orgánica

- Orígenes de la química orgánica: superación de la barrera del vitalismo. Importancia y repercusiones de las síntesis orgánicas.
- Posibilidades de combinación del átomo de carbono. Introducción a la formulación de los compuestos de carbono. Isomería estructural.
- Los hidrocarburos: aplicaciones, propiedades y reacciones químicas. Fuentes naturales de hidrocarburos. El petróleo y el gas natural: sus aplicaciones. Repercusiones socioeconómicas, éticas y medioambientales asociadas al uso de combustibles fósiles en las fases de extracción, transporte y transformación. Efecto invernadero y lluvia ácida.
- El desarrollo de los compuestos orgánicos de síntesis: de la revolución de los nuevos materiales a los contaminantes orgánicos permanentes, como insecticidas tóxicos, polímeros no degradables, etc. Ventajas e impacto sobre la sostenibilidad.

Criterios de evaluación

1. Analizar situaciones y obtener y comunicar información sobre fenómenos físicos y químicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico, valorando las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.

Física y química

Este criterio, que ha de valorarse en relación con el resto de los criterios de evaluación, trata de evaluar si los estudiantes aplican los conceptos y las características básicas del trabajo científico al analizar fenómenos, resolver problemas y realizar trabajos prácticos. Para ello, se propondrán actividades de evaluación que incluyan el interés de las situaciones, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles cumpliendo las normas de seguridad, análisis detenido de resultados y comunicación de conclusiones.

Asimismo, el alumno o la alumna deberá analizar la repercusión social de determinadas ideas científicas a lo largo de la historia, las consecuencias sociales y medioambientales del conocimiento científico y de sus posibles aplicaciones y perspectivas, proponiendo medidas o posibles soluciones a los problemas desde un punto de vista ético comprometido con la igualdad, la justicia y el desarrollo sostenible.

También se evaluará la búsqueda y selección crítica de información en fuentes diversas, y la capacidad para sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente autores y fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las tecnologías de la información y la comunicación.

En estas actividades se evaluará que el alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia.

2. Aplicar estrategias características de la actividad científica al estudio de los movimientos estudiados: uniforme, rectilíneo y circular, y rectilíneo uniformemente acelerado.

Se trata de evaluar si el alumnado comprende la importancia de los diferentes tipos de movimientos estudiados y es capaz de resolver problemas de interés en relación con los mismos poniendo en práctica estrategias básicas del trabajo científico.

También se evaluará la obtención experimental de datos posición-tiempo de un movimiento y la deducción a partir de ellos de las características del mismo. Se valorará asimismo si conoce las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática y al nacimiento de la metodología científica, así como las dificultades a las que tuvo que enfrentarse; en particular si comprende la superposición de movimientos, introducida para el estudio de los lanzamientos horizontal y oblicuo, como origen histórico y fundamento del cálculo vectorial.

3. Identificar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos, como resultado de interacciones entre ellos, y aplicar el principio de conservación del momento lineal, para explicar situaciones dinámicas cotidianas.

Se evaluará la comprensión del concepto newtoniano de interacción y de los efectos de fuerzas sobre cuerpos en situaciones cotidianas como, por ejemplo, las que actúan sobre un ascensor, un objeto que ha sido lanzado verticalmente, cuerpos apoyados o colgados, móviles que toman una curva, que se mueven por un plano (horizontal o inclinado) con rozamiento, etc., utilizando sistemáticamente los diagramas de fuerzas.

Se evaluará así si los estudiantes son capaces de aplicar el principio de conservación del momento lineal (cantidad de movimiento) en situaciones de interés como choques unidireccionales, retroceso de las armas de fuego, propulsión de cohetes o explosiones, sabiendo previamente precisar el sistema sobre el que se aplica.

Se valorará la realización de actividades prácticas como el estudio experimental de las fuerzas elásticas o de las fuerzas de rozamiento. También se valorará si describen y analizan los factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico (estado de la carretera, neumáticos, etc.) y la necesidad objetiva de considerarlos justificando, por ejemplo, el uso del cinturón de seguridad.

4. Aplicar los conceptos de trabajo y energía, y sus relaciones, en el estudio de las transformaciones y el principio de conservación y transformación de la energía en la resolución de problemas de interés teórico práctico.

Se trata de comprobar si los estudiantes comprenden en profundidad los conceptos de energía, trabajo y calor y sus relaciones, en particular las referidas a los cambios de energía cinética, potencial y total del sistema, así como si son capaces de aplicar el principio de conservación y transformación de la energía y comprenden la idea de degradación.

Se valorará si analizan los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético y justifican los dispositivos de seguridad (carrocerías deformables, cascos, etc.) para minimizar los daños a las personas.

Se valorará también si han adquirido una visión global de los problemas asociados a la obtención y uso de los recursos energéticos y los debates actuales en torno a los mismos, así como si son conscientes de la responsabilidad, tanto individual como colectiva, en la búsqueda de soluciones, mostrando actitudes y comportamientos coherentes.

5. Interpretar la interacción eléctrica y los fenómenos asociados, así como sus repercusiones, y aplicar estrategias de la actividad científica y tecnológica para el estudio de circuitos eléctricos.

Con este criterio se pretende comprobar si los estudiantes son capaces de reconocer la naturaleza eléctrica de la materia ordinaria y aplican la ley de Coulomb. También se

Física y química

valorará si identifican los elementos básicos de un circuito eléctrico, definen y conocen las unidades de las magnitudes que lo caracterizan y las relaciones entre ellas, aplicando estos conocimientos a la resolución de ejercicios y cuestiones, incluida la realización de balances energéticos para resolver circuitos que incluyan pilas, resistencias y motores.

Los estudiantes deben plantear y resolver problemas de interés en torno a la corriente eléctrica como: cálculo del consumo de energía eléctrica de cualquier electrodoméstico, utilización de los aparatos de medida más comunes e interpretación, diseño y montaje de diferentes tipos de circuitos eléctricos, teniendo en cuenta las normas de seguridad.

Se valorará, asimismo, si comprenden los efectos energéticos de la corriente eléctrica analizando críticamente la producción y el consumo de la energía eléctrica, su importancia y sus consecuencias socioeconómicas en el contexto de un desarrollo sostenible.

6. Interpretar las leyes ponderales y las relaciones volumétricas de Gay-Lussac, aplicar el concepto de cantidad de sustancia y su medida y determinar fórmulas empíricas y moleculares.

Se pretende comprobar si los estudiantes son capaces de interpretar las leyes ponderales y las relaciones volumétricas de combinación entre gases, teniendo en cuenta la teoría atómica de Dalton y las hipótesis de Avogadro.

Asimismo, deberá comprobarse que comprenden la importancia y el significado de la magnitud cantidad de sustancia y su unidad, el mol, y son capaces de determinarla en una muestra, tanto si la sustancia se encuentra sólida, gaseosa o en disolución. Deberán establecer equivalencias entre moles, gramos, número de moléculas y número de átomos.

También se evaluará el conocimiento y aplicación de las leyes de los gases y la realización de experiencias para su comprobación. Asimismo se valorará si aplican el concepto de mol a la determinación de fórmulas empíricas y moleculares. Además, se comprobará si son capaces de preparar en el laboratorio disoluciones de una concentración dada a partir de la información que aparece en las etiquetas de los envases de distintos productos.

7. Justificar la existencia y evolución de los modelos atómicos, valorando el carácter tentativo y abierto del trabajo científico y conocer el tipo de enlace que mantiene unidas las partículas constituyentes de las sustancias de forma que se puedan explicar sus propiedades.

Se pretende comprobar si el alumnado es capaz de identificar qué hechos llevaron a cuestionar un modelo atómico y a concebir y adoptar otro que permitiera explicar nuevos fenómenos, reconociendo el carácter hipotético del conocimiento científico, sometido a continua revisión. Se evaluará la descripción de la composición del núcleo y de la corteza de un átomo o ion. También se evaluará si es capaz de explicar el sistema periódico

relacionándolo con la estructura electrónica de los átomos, y valorar su importancia en el desarrollo de la Química. Asimismo, se comprobará si describe y diferencia los enlaces iónico, covalente, metálico e intermolecular y puede interpretar con ellos el comportamiento de diferentes tipos de sustancias y su formulación.

8. Reconocer la importancia del estudio de las transformaciones químicas y sus repercusiones, interpretar microscópicamente una reacción química utilizando el modelo de choques entre partículas, emitir hipótesis sobre los factores de los que depende la velocidad de una reacción, sometiéndolas a prueba, y realizar cálculos estequiométricos en ejemplos de interés práctico.

Se evaluará si el alumnado valora la importancia y utilidad del estudio de transformaciones químicas en la sociedad actual, tales como las combustiones y las reacciones ácido base, así como ejemplos llevados a cabo en experiencias de laboratorio y en la industria química. Se valorará si reconoce el tipo de reacción química, la ajusta e interpreta microscópicamente. Si comprende el concepto de velocidad de reacción, es capaz de predecir y poner a prueba los factores de los que depende, y valora su importancia en procesos cotidianos. Asimismo se comprobará si resuelve problemas sobre las cantidades de sustancia de productos y reactivos que intervienen en los procesos químicos y la energía implicada en ellos.

También se evaluará si el alumnado reconoce las aplicaciones de las reacciones químicas a las industrias químicas más representativas en la actualidad, especialmente las del Principado de Asturias, valorando sus posibles impactos medioambientales y los medios que se pueden utilizar para minimizarlos.

9. Identificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos así como su importancia social y económica, saber formularlos y nombrarlos aplicando las reglas de la IUPAC y valorar la importancia del desarrollo de las síntesis orgánicas y sus repercusiones.

Se evaluará si los estudiantes valoran lo que supuso la superación de la barrera del vitalismo, así como el espectacular desarrollo posterior de las síntesis orgánicas y sus repercusiones (nuevos materiales, contaminantes orgánicos permanentes, etc.). A partir de las posibilidades de combinación entre el carbono y el hidrógeno, el alumnado ha de ser capaz de escribir y nombrar los hidrocarburos de cadena lineal y ramificados, identificar y justificar sus propiedades físicas y químicas, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace.

También identificarán las principales fracciones de la destilación del petróleo, sus aplicaciones en la obtención de muchos de los productos de consumo cotidiano (industria petroquímica), valorando su importancia social y económica, las repercusiones de su utilización y agotamiento y la necesidad de investigaciones en el campo de la química orgánica que puedan contribuir a la sostenibilidad. Asimismo, los estudiantes valorarán, especialmente, la influencia decisiva que tiene en el cambio climático el uso de combustibles fósiles.

Matemáticas I y II

(La materia Matemáticas II requiere conocimientos incluidos en Matemáticas I)

Introducción

Las matemáticas constituyen un conjunto amplio de conocimientos basados en el estudio de patrones y relaciones inherentes a estructuras abstractas. Aunque se desarrollen con independencia de la realidad física, tienen su origen en ella y son de suma utilidad para representarla.

Nacen de la necesidad de resolver problemas prácticos y se sustentan por su capacidad para tratar, explicar, predecir y modelar situaciones reales y dar rigor a los conocimientos científicos. Su estructura se halla en continua evolución, tanto por la incorporación de nuevos conocimientos como por su constante interrelación con otras áreas, especialmente en el ámbito de la ciencia y la técnica.

Participar en la adquisición del conocimiento matemático consiste en el dominio de su «forma de hacer». Este «saber hacer matemáticas» es un proceso laborioso que comienza por una intensa actividad sobre elementos concretos, con objeto de crear intuiciones previas necesarias para la formalización. A menudo, los aspectos conceptuales no son más que medios para la práctica de estrategias, para incitar a la exploración, la formulación de conjeturas, el intercambio de ideas y la consolidación de los conceptos ya adquiridos.

Las Matemáticas presentadas en variedad de contextos deberán contribuir a la construcción de una ciudadanía democrática, con una conciencia cívica responsable, que defiendan los derechos humanos y participen en el desarrollo de una sociedad justa, equitativa, crítica y creativa.

Las matemáticas contribuyen a la adquisición de aptitudes y conexiones mentales cuyo alcance trasciende el ámbito de esta materia; forman en la resolución de problemas genuinos —aquellos donde la dificultad está en encuadrarlos y encontrar una estrategia de resolución—, generan hábitos de investigación y proporcionan técnicas útiles para enfrentarse a situaciones nuevas. Estas destrezas, ya iniciadas en los niveles previos, deberán ampliarse ahora que aparecen nuevas herramientas, enriqueciendo el abanico de problemas abordables y la profundización en los conceptos implicados.

Además de la importancia instrumental de las Matemáticas, hay que resaltar también su valor formativo en aspectos tan importantes como el desarrollo de aquellas capacidades personales y sociales que contribuyan a formar personas autónomas, seguras de sí mismas, decididas, curiosas, participativas, solidarias, tolerantes y emprendedoras; así como en la bús-

queda de la belleza y la armonía, el estímulo de la creatividad y la capacidad para afrontar los retos con imaginación y abordar los problemas con garantías de éxito.

La resolución de problemas tiene carácter transversal y será objeto de estudio relacionada e integrada en los contenidos de la materia. Las estrategias que se desarrollan constituyen una parte esencial de la educación matemática y activan las competencias necesarias para aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas en contextos reales. La resolución de problemas debe servir para que el alumnado desarrolle una visión amplia y científica de la realidad, para estimular la creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, la valoración de las ideas ajenas, la resolución pacífica de conflictos, la habilidad para expresar las ideas propias con confianza y argumentos adecuados y el reconocimiento de los posibles errores cometidos.

Las definiciones formales, las demostraciones (reducción al absurdo, contraejemplos) y los encadenamientos lógicos (implicación, equivalencia) dan validez a las intuiciones y confieren solidez a las técnicas aplicadas. Sin embargo, éste es el primer momento en que el alumnado se enfrenta con cierta seriedad al lenguaje formal, por lo que el aprendizaje debe ser equilibrado y gradual. El simbolismo no debe desfigurar la esencia de las ideas fundamentales, el proceso de investigación necesario para alcanzarlas, o el rigor de los razonamientos que las sustentan. Deberá valorarse la capacidad para comunicar con eficacia esas ideas aunque sea de manera no formal. Lo importante es que el estudiante encuentre en algunos ejemplos la necesidad de la existencia de este lenguaje para dotar a las definiciones y demostraciones matemáticas de universalidad, independizándolas del lenguaje natural.

Las herramientas tecnológicas, en particular el uso de calculadoras y aplicaciones informáticas deben servir de ayuda tanto para la mejor comprensión de conceptos y la resolución de problemas como para el procesamiento de cálculos complejos, sin dejar de trabajar la fluidez y la precisión en el cálculo manual introducido en progresiva complejidad.

Por último, es importante presentar la matemática como una ciencia viva y no como una colección de reglas fijas e inmutables. Detrás de los contenidos que se estudian hay un largo camino conceptual, una elaboración intelectual de enorme magnitud, que ha ido evolucionando a través de la historia hasta llegar a las formulaciones que ahora manejamos.

Los contenidos de Matemáticas, como materia de modalidad en el Bachillerato de Ciencias y Tecnología, giran sobre dos ejes fundamentales: la geometría y el análisis. Estos cuentan con el necesario apoyo instrumental de la aritmética, el álgebra y las estrategias propias de la resolución de problemas. En Matemáticas I, los contenidos relacionados con las propiedades generales de los números y su relación con las operaciones, más que en un momento determinado deben ser trabajados en función de las necesidades que surjan en cada momento concreto. A su vez, estos contenidos se complementan con nuevas he-

Matemáticas I y II

herramientas para el estudio de la Estadística y la Probabilidad, completando así todos los campos introducidos en la Educación secundaria obligatoria.

La introducción de matrices e integrales en Matemáticas II aportará nuevas y potentes herramientas para la resolución de problemas geométricos y funcionales. Estos contenidos proporcionan técnicas básicas, tanto para estudios posteriores como para la actividad profesional.

En esta etapa aparecen nuevas funciones de una variable. Se pretende que los estudiantes sean capaces de distinguir las características de las familias de funciones a partir de su representación gráfica, así como las variaciones que sufre la gráfica de una función al componerla con otra o al modificar de forma continua algún coeficiente en su expresión algebraica. Con la introducción de la noción intuitiva de límite y geométrica de derivada, se establecen las bases del cálculo infinitesimal en Matemáticas I, que dotará de precisión el análisis del comportamiento de la función en las Matemáticas II. Asimismo, se pretende que alumnos y alumnas apliquen estos conocimientos a la interpretación del fenómeno modelado.

Los contenidos se distribuyen en varios bloques, pero será la programación docente la que definirá cómo se introducen dichos contenidos a lo largo del curso, entendiéndose que la secuenciación en bloques de contenidos no es un orden preestablecido que haya que mantener obligatoriamente. Uno de estos bloques hace referencia a contenidos comunes para cada uno de los cursos, en el que se plantean procedimientos relativos a la resolución de problemas, al uso de variados recursos o actitudes que han de desarrollar alumnos y alumnas a lo largo de la etapa. La programación docente definirá cómo se tienen en cuenta aspectos de carácter transversal en el desarrollo del resto de los bloques.

No se trata de que los estudiantes posean muchas herramientas matemáticas, sino las estrictamente necesarias y que las manejen con destreza y oportunidad, facilitándoles las nuevas fórmulas e identidades para su elección y uso. Nada hay más alejado del «pensar matemáticamente» que una memorización de igualdades cuyo significado se desconoce, incluso aunque se apliquen adecuadamente en ejercicios de cálculo.

Los criterios de evaluación, que constan de un enunciado y de una explicación, constituyen una referencia de primer orden en el desarrollo de los contenidos, en cuanto que indican los procesos cognitivos que deben desarrollarse en el aprendizaje, las metodologías de aula y la utilización de recursos tecnológicos propuestos para alcanzar los objetivos fijados para esta etapa educativa.

Orientaciones metodológicas

Las orientaciones metodológicas marcan la acción pedagógica y la didáctica en el aula. Tienen una gran relevancia en cuanto se refieren a aspectos fundamentales que han de ser contemplados en el proceso de enseñanza para lograr las finalidades de esta etapa, lo que supone proporcionar al alumnado formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y destrezas que les permitan progresar en su desarrollo personal y social e incorporarse a la vida activa y a estudios posteriores.

La consecución de los objetivos estará condicionada por la forma de presentar y trabajar los contenidos y es ésta la dirección a la que apuntan las orientaciones metodológicas que aquí recogemos. Constan de una reflexión y de una orientación consecuente con ella y se refieren a aspectos diversos, tales como el manejo del lenguaje, la funcionalidad de los contenidos, aprender a aprender, los recursos, la resolución de problemas, la investigación, la atención a la diversidad o la igualdad.

– Uno de los objetivos fijados es el dominio de la lengua castellana, en sus expresiones oral y escrita, así como el uso del lenguaje racional y argumentativo.

Para lograrlo se debe ir dando, de forma gradual, más importancia a la correcta utilización del lenguaje y la terminología matemática. La exposición oral o escrita de los pasos seguidos para resolver un problema y los razonamientos aplicados permiten progresar en la competencia lingüística. Se ha de dar importancia a las explicaciones del discurso racional: justificaciones, líneas argumentales, razonamientos rigurosos y detección de inconsistencias lógicas.

– La funcionalidad del aprendizaje ha de estar presente en todo el proceso educativo de esta materia.

Se desarrollarán estrategias y técnicas que permitan la resolución de problemas. Dichos problemas no tienen por qué ser relativos sólo a un bloque de contenidos, sino que pueden relacionar varios bloques. Siempre que sea posible, habrá que mostrar la aplicación práctica de los conceptos y destrezas matemáticas, su relación con otras áreas, su presencia en el arte, su influencia en el desarrollo científico y tecnológico, y su aplicación a situaciones reales.

– Al concebir la educación como un aprendizaje permanente debemos pensar en facilitar y fomentar actitudes personales de trabajo, planificación y búsqueda de manera que alcancen autonomía en esas actividades. Ello contribuirá a garantizar la posibilidad de éxito en estudios posteriores y en otros ámbitos de la vida.

Matemáticas I y II

Así, será conveniente proponer problemas o situaciones susceptibles de presentarse como tales, en las que sea necesario buscar información, seleccionarla, valorarla y analizarla críticamente. Además deberán aplicar las herramientas matemáticas adecuadas para su resolución y verificar los resultados obtenidos.

– La sociedad actual tiene a su alcance recursos tecnológicos para obtener datos e información variada, ordenarlos, realizar los cálculos necesarios y presentar los resultados. La utilización solvente y responsable de estas tecnologías de la información y comunicación es uno de los objetivos de la etapa.

Nos referimos a la utilización de la calculadora y aplicaciones informáticas, como la hoja de cálculo, sistemas de representación de objetos matemáticos y sistemas de álgebra computacional y geometría dinámica así como otras utilidades para la presentación de trabajos y realización de exposiciones. Así en el estudio de la estadística, se pueden simplificar los cálculos más tediosos con una sencilla hoja de cálculo; en la geometría, el uso de software de geometría dinámica facilitará la visualización de la representación gráfica del enunciado de un problema; en el estudio de las funciones, permitirá ver rápidamente cómo varía una función al cambiar alguno de sus coeficientes, estudiando sobre la gráfica las características más importantes de cada función, etc.

– Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida supone trabajar en la línea de los aspectos fundamentales de la competencia matemática.

Han de plantearse situaciones en las que sea preciso aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas, integrando el conocimiento matemático con otros tipos de conocimiento para dar respuesta a las situaciones relacionadas con la ciencia. No se trata tanto de que alumnos y alumnas hayan de realizar complicados cálculos y desarrollar complejos procedimientos, como de que sean capaces de elegir determinadas estrategias, sean conscientes de las herramientas que manejan en cada momento y, finalmente, interpreten y expresen adecuadamente los resultados.

– En esta etapa de educación postobligatoria se trata de que el alumnado comprenda los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos, conozca y valore de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida y su influencia en la realidad del mundo contemporáneo.

El uso de referencias a hechos de la historia de las matemáticas y de la ciencia en la presentación de los contenidos, hace que se relacionen las matemáticas con otras áreas

de conocimiento, a la vez que se muestran como algo vivo y se observa su implicación en los nuevos avances científico-tecnológicos. La realización de trabajos en los que intervengan varias áreas y que estén relacionados con la incidencia de la ciencia en la sociedad, hará que esa percepción de vinculación de las matemáticas a la realidad aumente. Igualmente los trabajos y proyectos de investigación que concluyen en la elaboración de informes escritos o exposiciones orales contribuyen a la competencia lingüística.

Se facilitará la realización, por parte del alumnado, de trabajos de investigación, monográficos, interdisciplinares u otros de naturaleza análoga que impliquen la coordinación de uno o varios departamentos didácticos.

– El Bachillerato de Ciencias y Tecnología ofrece muchas posibilidades a su término. Se puede dar una gran variedad de enfoques que es necesario atender para que la mayoría del alumnado alcance los objetivos de la etapa según sus capacidades e intereses.

El planteamiento de actividades de distinto nivel de dificultad y con enfoques diversos, la utilización de recursos informáticos que facilita el avance autónomo y a ritmos diferentes, así como el trabajo en grupo que fomenta la autonomía personal, la responsabilidad, la ayuda de sus componentes y una mayor confianza y autoestima, constituirán una estrategia metodológica fundamental.

– A lo largo de esta etapa se ha de fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación, prestando atención a las actitudes en el aula, utilizando un lenguaje no sexista y consiguiendo que los trabajos en grupo y los debates se hagan con responsabilidad, tolerancia y respetando opiniones y puntos de vista diferentes. También se ha de promover el conocimiento e identificación de personalidades de ambos sexos que hayan contribuido al desarrollo de la ciencia matemática a lo largo de la historia.

Será preciso proponer el análisis crítico de datos y situaciones en las que se manifiestan desigualdades y que, a través de su estudio, promuevan el respeto hacia todo tipo de personas independientemente de creencias, sexo, nacionalidades o peculiaridades diversas.

Objetivos

La enseñanza de las Matemáticas en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender y aplicar los conceptos y procedimientos matemáticos a situaciones diversas que permitan avanzar en el estudio de las propias matemáticas y de otras ciencias, así como en la resolución razonada de problemas procedentes de actividades cotidianas y de diferentes ámbitos del saber.
2. Considerar las argumentaciones razonadas y la existencia de demostraciones rigurosas sobre las que se basa el avance de la ciencia y la tecnología, como una necesidad para lograr la consistencia de las teorías matemáticas, mostrando una actitud flexible, abierta y crítica ante otros juicios y razonamientos.
3. Utilizar las estrategias características de la investigación científica y las destrezas propias de las matemáticas (planteamiento de problemas, planificación y ensayo, experimentación, aplicación de la inducción y deducción, formulación y aceptación o rechazo de las conjeturas, comprobación de los resultados obtenidos) para realizar investigaciones y explorar situaciones y fenómenos nuevos.
4. Emplear los recursos aportados por las tecnologías para obtener y procesar información, facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos, ahorrar tiempo en los cálculos, servir como herramienta en la resolución de problemas y soporte para la comunicación y exposición de resultados y conclusiones.
5. Interpretar con precisión textos y enunciados y utilizar el discurso racional para plantear acertadamente los problemas, justificar procedimientos, encadenar coherentemente los argumentos, comunicarse con eficacia y precisión, detectar incorrecciones lógicas y cuestionar razonamientos y afirmaciones carentes de rigor científico.
6. Mostrar actitudes asociadas al trabajo científico y a la investigación matemática, tales como la visión crítica, la necesidad de verificación, la valoración de la precisión, el interés por el trabajo cooperativo y los distintos tipos de razonamiento, el cuestionamiento de las apreciaciones intuitivas y la apertura a nuevas ideas.
7. Expresarse con corrección de forma verbal y escrita, e incorporar con naturalidad el lenguaje técnico y gráfico a situaciones susceptibles de ser tratadas

matemáticamente. Adquirir y manejar con fluidez un vocabulario específico de términos, notaciones y representaciones matemáticas.

8. Analizar y valorar la información procedente de diversos medios, utilizando estrategias científico-matemáticas para formarse una opinión propia sobre los problemas actuales y defenderla razonadamente ante los demás, mostrando actitudes de tolerancia y respeto, contribuyendo así a la formación personal y al enriquecimiento cultural.
9. Utilizar el conocimiento matemático para interpretar, comprender y valorar la relación entre las matemáticas, la realidad y otras áreas del saber. Apreciar el conocimiento y el desarrollo histórico de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico, al que han contribuido tanto hombres como mujeres a lo largo de la historia, adoptando actitudes de solidaridad, tolerancia y respeto, contribuyendo así a la formación personal y al enriquecimiento cultural.

Matemáticas I

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Planteamiento y desarrollo de estrategias propias de resolución de problemas como formulación de hipótesis, verificación, nuevas alternativas y generalización.
- Reconocimiento y valoración de las herramientas matemáticas para interpretar, comunicar y resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana, de la ciencia y la tecnología.
- Valoración de la matemática como herramienta necesaria en la toma de decisiones. Sentido crítico ante las informaciones que emplean datos e información matemáticos y sus posibles interpretaciones.
- Valoración y utilización de recursos tecnológicos (calculadora, hoja de cálculo y software matemático de representación gráfica) para representar números, tablas, gráficos, funciones y figuras geométricas, analizar propiedades y características.
- Identificación de situaciones de la realidad o estudiadas en otras materias y valoración de la utilidad de las Matemáticas como herramienta en el estudio de estas situaciones.

Matemáticas I y II

- Expresión verbal y escrita de argumentaciones, justificaciones y procesos en la resolución de problemas con el rigor preciso y adecuado a cada situación.
- Presentación ordenada de los conceptos y procedimientos aplicados, explicación del proceso seguido utilizando la terminología adecuada y valoración crítica de los resultados obtenidos, cuidando la precisión y la claridad en los cálculos realizados.

2. Aritmética y álgebra

- Números reales. Utilización de la notación más adecuada en cada caso para expresar un número real, incluida la notación científica.
- Valor absoluto. Estimar y valorar el error en redondeos y aproximaciones.
- Distancias en la recta real. Intervalos y entornos.
- Resolución e interpretación gráfica de ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grado.
- Utilización de las herramientas algebraicas, ecuaciones, inecuaciones y sistemas, en la resolución de problemas.
- Números complejos. Representación gráfica. Formas de expresar un complejo. Paso de unas a otras. Operaciones.

3. Geometría

- Medida de un ángulo en radianes. Razones trigonométricas de un ángulo. Representación gráfica de las razones trigonométricas en la circunferencia unidad. Utilización de las relaciones entre las razones trigonométricas para determinar las distintas razones de un ángulo. Uso de fórmulas y de los teoremas del seno y del coseno en la resolución de triángulos y problemas geométricos diversos.
- Vectores fijos. Vectores libres en el plano. Operaciones. Producto escalar. Interpretación y aplicaciones del producto escalar. Módulo de un vector. Aplicaciones en otras materias.
- Ecuaciones de la recta. Representación de puntos y rectas en el plano. Posiciones relativas de dos rectas. Distancias entre dos puntos, entre un punto y una recta y entre dos rectas. Ángulos determinados por dos rectas. Paralelismo y perpendicularidad.

- Idea de lugar geométrico en el plano. Mediatriz de un segmento y bisectriz de un ángulo. Obtención de sus ecuaciones.
- Las secciones cónicas.
- Circunferencia: características, obtención de la ecuación, ecuación reducida, elementos más importantes.
- Elipse, hipérbola y parábola: propiedades, ecuaciones y elementos más importantes.
- Resolución de problemas de la vida real utilizando los conceptos geométricos anteriores y, si fuese necesario, herramientas informáticas.

4. Análisis

- Concepto de dependencia funcional a partir de enunciados, tablas, expresiones analíticas o gráficas.
- Funciones reales de variable real. Clasificación y características básicas de las funciones: dominio, recorrido, crecimiento y extremos de una función.
- Operaciones con funciones. Composición de funciones. Función recíproca.
- Transformación de funciones: $f(x-k)$, $f(x)+k$, $f(kx)$.
- Estudio e identificación, a partir de sus gráficas y expresiones analíticas, de las funciones polinómicas, racionales e irracionales sencillas, valor absoluto, parte entera, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas sencillas.
- Concepto de límite de una función en un punto, tendencia y continuidad. Interpretación gráfica del límite de la función en un punto. Límites laterales en funciones sencillas.
- Límites en el infinito. Aplicación al cálculo de asíntotas.
- Cálculo de límites. Indeterminaciones de los tipos $0/0$, ∞/∞ , ∞/∞ y 1^∞ .
- Continuidad de una función en un punto. Tipos de discontinuidad. Estudio de la continuidad de una función dada su representación gráfica y, en casos muy sencillos, a partir de su expresión analítica por medio del cálculo de límites.

Matemáticas I y II

- Tasa de variación. Aproximación al concepto de derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica. Función derivada. Cálculo de las funciones derivadas de funciones sencillas. Derivada de la suma, el producto y el cociente de funciones y de la función compuesta (regla de la cadena).
- Idea intuitiva sobre la relación de la derivada de una función, la monotonía y los extremos relativos en un intervalo.
- Interpretación y análisis de funciones sencillas que describan situaciones reales, expresadas de manera analítica o gráfica.

5. Estadística y probabilidad

- Distribuciones bidimensionales. Relaciones entre dos variables estadísticas.
- Representación gráfica: estudio de la nube de puntos. Regresión lineal. Cálculo de la recta de regresión. Coeficientes de correlación y regresión. Estimación de valores utilizando la recta de regresión. Interpretación de la bondad de la estimación a partir del coeficiente de regresión.
- Estudio de la probabilidad compuesta, condicionada, total y a posteriori. Tablas de contingencia.
- Variables aleatorias. Variable aleatoria discreta. Características.
- Función de distribución binomial. Propiedades y características.
- Variable aleatoria continua. Características.
- Función de distribución normal. Propiedades y características. Tipificación de variables.
- Distribuciones binomial y normal como herramienta para asignar probabilidades a sucesos.

Criterios de evaluación

1. Resolver problemas de la realidad social y de la naturaleza, interpretando los resultados obtenidos, que impliquen la utilización de ecuaciones e inecuaciones, utilizando correctamente los números reales y sus operaciones para presentar e intercambiar información, incluyendo aquellos casos en los que la solución del modelo matemático asociado no es un número real.

Se pretende comprobar que el alumno o la alumna es capaz de emplear los números reales, eligiendo en cada situación la notación más adecuada y con la precisión requerida. También se valorará su capacidad de resolver problemas basados en situaciones de la realidad utilizando ecuaciones, inecuaciones de primer y segundo grado o métodos de tipo ensayo-error y de representar gráficamente las soluciones en los casos que proceda. Se tendrá en cuenta el razonamiento seguido en el planteamiento y la resolución y su justificación, así como la actitud abierta y crítica ante los procedimientos utilizados por el resto del grupo de trabajo o clase.

Se evaluará también que el alumnado resuelva ecuaciones polinómicas sencillas con soluciones reales o complejas, así como la interpretación y verificación de las soluciones.

2. Utilizar las razones trigonométricas para resolver problemas en los que es preciso transferir una situación real a una esquematización geométrica y aplicar las diferentes técnicas de resolución de triángulos para encontrar la solución del problema planteado, valorándola e interpretándola en su contexto real.

Se pretende evaluar la capacidad para resolver problemas de la vida real que puedan ser planteados en términos geométricos, representando gráficamente la situación planteada, utilizando las fórmulas trigonométricas y las técnicas de resolución de triángulos.

No se trata de memorizar fórmulas trigonométricas complejas, sino de que utilicen con destreza la calculadora y software matemático de sistemas de geometría dinámica, sean capaces de desarrollar procedimientos de resolución de un problema de forma adecuada, faciliten explicaciones del proceso y analicen los resultados obtenidos.

3. Identificar las formas correspondientes a algunos lugares geométricos del plano, analizar sus propiedades métricas y construirlos a partir de ellas.

Se pretende evaluar que el alumnado reconozca lugares geométricos sencillos, encontrar sus ecuaciones (la reducida en el caso de las cónicas), identificar y expresar sus elementos más característicos y representarlos geoméricamente. La búsqueda de aplicaciones, especialmente de las cónicas, permitirá observar la capacidad para encontrar información en medios diversos, analizarla, valorarla y exponerla verbalmente y por escrito, utilizando en su caso el software matemático de geometría dinámica para observar propiedades y plantear problemas, facilitando el tratamiento de situaciones problemáticas complejas y permitiendo valorar la capacidad de trabajo con recursos tecnológicos.

4. Transcribir situaciones de la geometría a un lenguaje vectorial en dos dimensiones y utilizar las operaciones con vectores para resolver los problemas extraídos de ellas, dando una interpretación de las soluciones.

Matemáticas I y II

Se pretende evaluar la capacidad de resolver problemas geométricos relativos a puntos y rectas en el plano, realizando previamente una representación gráfica de la situación planteada, utilizando el lenguaje vectorial adecuado para razonar con claridad y corrección el proceso seguido y valorando la validez de las soluciones encontradas.

5. Resolver determinados problemas geométricos en los que intervengan números complejos, entendiendo que son soluciones de ecuaciones de grado superior a uno y operando con ellos con precisión.

Se trata de observar la capacidad para interpretar los números complejos como soluciones de ecuaciones de grado superior a uno, operar con números complejos en forma binómica y polar, aplicar las operaciones para la resolución de algunos problemas geométricos y de reconocer la conexión entre números complejos y vectores.

6. Estudiar fenómenos naturales, geométricos, científicos y tecnológicos donde se relacionen variables asociadas a funciones habituales dadas a través de enunciados, expresiones analíticas, tablas o gráficas, identificando y aplicando sus características y propiedades para extraer conclusiones razonadas.

Este criterio pretende evaluar la capacidad para interpretar y aplicar a situaciones del mundo natural, geométrico y tecnológico, la información suministrada por el estudio de las funciones. Particularmente, se pretende comprobar la capacidad del alumnado para representar gráficamente los datos dados a través de enunciados, tablas o expresiones analíticas sencillas, eligiendo los ejes y la escala adecuada, así como el dominio en cada caso; la capacidad de traducir los resultados del análisis al contexto del fenómeno, y extraer conclusiones sobre su comportamiento local o global.

La búsqueda, a través de diversos medios de comunicación, de procesos de la realidad en los que aparecen funciones, su interpretación y análisis global, permitirá observar la capacidad del alumnado para interpretar la realidad, así como la valoración de la expresión y del vocabulario mediante la presentación, verbal o por escrito, de algunas conclusiones sobre la información recogida.

7. Utilizar los conceptos, propiedades y procedimientos adecuados para encontrar e interpretar características destacadas de funciones expresadas analítica y gráficamente.

Se pretende comprobar con este criterio la capacidad para utilizar adecuadamente la terminología y los conceptos básicos del análisis para estudiar las características generales de las funciones, como el dominio, los cortes con los ejes, el crecimiento, los extremos y la continuidad. En especial se valorará la capacidad para identificar regularidades en el comportamiento de la función, reconocer las características propias de la familia y las particulares de la función, y estimar los cambios gráficos que se producen al modificar

una constante en la expresión algebraica. En este caso el cálculo de límites no constituye un fin en sí mismo, sino más bien una herramienta para estudiar tendencias, que adquiere su significado con la interpretación gráfica y que precisará, en ocasiones, el manejo de la calculadora o software matemático específico.

Se evaluará la claridad y precisión en las representaciones gráficas de dichas funciones, la utilización de un lenguaje adecuado en la interpretación de los resultados y el uso de los distintos recursos tecnológicos para su estudio.

8. Estudiar contextos de aplicación del concepto de tasa de variación media y de derivada de una función en un punto.

Se pretende evaluar la capacidad de enfrentarse a situaciones donde para comprender y explicar de forma coherente el comportamiento de un fenómeno sea preciso entender y manejar el concepto de tasa de variación media y de derivada de una función en un punto, tanto como pendiente de la recta tangente como de variación de una variable con relación a otra, así como el concepto y cálculo de derivadas de funciones sencillas.

9. Analizar el grado de relación entre dos variables de las que se conocen algunos valores con el fin de encontrar una función aproximada de la misma.

Se pretende comprobar la capacidad para interpretar una relación entre dos variables, dada mediante una tabla de valores, representar la nube de puntos, estimar el grado de relación y asociar los parámetros relacionados con la correlación e indicar el tipo de la misma, explicando de forma coherente y justificada la relación estudiada. Igualmente se trata de que determinen la recta de regresión, y de que la utilicen para obtener nuevos valores relacionados con las situaciones planteadas, valorando la fiabilidad de los resultados obtenidos.

10. Asignar probabilidades a sucesos correspondientes a fenómenos aleatorios simples y compuestos, y utilizar técnicas estadísticas elementales para tomar decisiones ante situaciones que se ajusten a una distribución de probabilidad binomial o normal.

Con este criterio se pretende evaluar la capacidad para expresar conclusiones según los resultados obtenidos, utilizando el vocabulario adecuado en términos de probabilidades, determinando la probabilidad de un suceso, mediante conteo, reglas o fórmulas, analizar una situación con varias alternativas y decidir la opción más conveniente. Se trata de observar si son capaces de aplicar estrategias diversas para calcular probabilidades, aplicar las fórmulas cuando sea necesario e interpretar el significado de los resultados para tomar decisiones.

Así mismo se trata de evaluar si el alumnado es capaz de analizar situaciones reales y realizar predicciones reconociendo que el fenómeno se ajusta a una distribución

Matemáticas I y II

binomial o normal, y de utilizar la tabla de la distribución normal para calcular probabilidades, valorando la potencia de este cálculo.

11. Realizar investigaciones en las que haya que reconocer, organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso y comprobar la validez y precisión de la solución hallada.

Se pretende evaluar la madurez del alumnado para enfrentarse con situaciones nuevas procediendo a su observación, modelado, reflexión y argumentación adecuada, usando las destrezas matemáticas adquiridas así como la utilización de un lenguaje apropiado a la materia y al contexto. Es importante señalar que tales situaciones no tienen por qué estar directamente relacionadas con contenidos concretos relativos a un mismo bloque ni restringirse al campo exclusivo del área de Matemáticas; de hecho, se pretende evaluar la capacidad para combinar diferentes herramientas y estrategias, incluyendo los distintos recursos tecnológicos, razonando la conveniencia de su uso independientemente del contexto en que se hayan adquirido.

12. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, conjeturas y búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.

Se pretende con ello observar la capacidad de alumnas y alumnos para utilizar tecnologías de la información y la comunicación, así como software matemático específico (hoja de cálculo, sistemas de representación de objetos matemáticos, de álgebra computacional y de geometría dinámica), para abordar situaciones problemáticas planteadas que precisen, por un lado la búsqueda de datos de forma selectiva, interpretándolos y analizándolos con rigor, y por otro la realización de cálculos en progresiva complejidad así como para presentar resultados y gráficos de forma atractiva y clara.

13. Aprender los principios democráticos y los derechos y libertades individuales y sociales, valorar los derechos humanos y la igualdad entre hombres y mujeres y rechazar cualquier forma de discriminación.

Se trata de evaluar que el alumnado sea capaz de relacionarse entre sí, respetarse y manifestar comportamientos favorables a la convivencia, identificando, tanto en actividades de trabajo en aula como en asambleas o debates en grupo, situaciones de injusticia y desigualdad contrarias a la convivencia y proponiendo soluciones dialogadas a los posibles problemas que surjan.

Matemáticas II

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Planteamiento y desarrollo de estrategias propias de resolución de problemas como formulación de hipótesis, verificación, nuevas alternativas y generalización.
- Reconocimiento y valoración de las herramientas matemáticas para interpretar, comunicar y resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana, de la ciencia y la tecnología.
- Valoración de la matemática como herramienta necesaria en la toma de decisiones. Sentido crítico ante las informaciones que emplean datos e información matemática y sus posibles interpretaciones.
- Valoración y utilización de recursos tecnológicos (calculadora, hoja de cálculo y software matemático de representación gráfica) para representar números, tablas, gráficos, funciones y figuras geométricas, analizar propiedades y características.
- Identificación de situaciones de la realidad o estudiadas en otras materias y valoración de la utilidad de las Matemáticas como herramienta en el estudio de estas situaciones.
- Expresión verbal y escrita de argumentaciones, justificaciones y procesos en la resolución de problemas con el rigor preciso y adecuado a cada situación.
- Presentación ordenada de los conceptos y procedimientos aplicados, explicación del proceso seguido utilizando la terminología adecuada y valoración crítica de los resultados obtenidos, cuidando la precisión y la claridad en los cálculos realizados.

2. Álgebra lineal

- Matrices. Tipos de matrices. Operaciones con matrices. Propiedades.
- Matriz inversa. Resolución de ecuaciones matriciales sencillas utilizando las operaciones con matrices y la matriz inversa.

Matemáticas I y II

- Estudio de las matrices como herramienta para manejar y operar con datos estructurados en tablas y grafos.
- Aplicación de las operaciones de matrices y de sus propiedades en la resolución de problemas extraídos de contextos reales.
- Rango de una matriz. Obtención del rango de una matriz utilizando el método de Gauss.
- Determinantes. Propiedades elementales de los determinantes. Cálculo de determinantes de orden dos o tres utilizando la regla de Sarrus o el desarrollo por los elementos de una fila o columna.
- Utilización de los determinantes para calcular el rango de una matriz.
- Cálculo de la matriz inversa utilizando determinantes. Justificación de una condición necesaria y suficiente para su existencia.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas equivalentes. Matrices asociadas. Clasificación de los sistemas según el número de soluciones.
- Sistemas de Cramer. Resolución de sistemas por métodos diversos.
- Teorema de Rouché-Fröbenius. Sistemas dependientes de un parámetro.
- Planteamiento, discusión y resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

3. Geometría

- Vectores en el espacio tridimensional. Operaciones con vectores.
- Vectores paralelos, vectores ortogonales. Módulo de un vector.
- Producto escalar, vectorial y mixto. Expresión analítica y significado geométrico.
- Obtención de las distintas ecuaciones de la recta.
- Deducción de las distintas ecuaciones del plano a partir de un punto y dos vectores directores o un punto y un vector normal asociado.
- Obtención de la ecuación de la recta como intersección de dos planos.

- Resolución de problemas de posiciones relativas entre dos rectas, dos o tres planos o una recta y un plano.
- Resolución de problemas métricos relacionados con el cálculo de ángulos, perpendicularidad, paralelismo, incidencia, distancias, áreas y volúmenes.
- Cálculo del punto simétrico de un punto respecto a otro punto, una recta o un plano.
- Búsqueda de la perpendicular común a dos rectas que se cruzan y los puntos de mínima distancia.
- Interpretación geométrica de los sistemas de ecuaciones lineales.

4. Análisis

- Concepto de límite de una función. Cálculo del límite de una función en un punto y en el infinito. Límites laterales. Interpretación gráfica de los distintos casos.
- Continuidad de una función en un punto y en un intervalo. Tipos de discontinuidad. Interpretación gráfica.
- Interpretación geométrica y física del concepto de derivada de una función en un punto.
- Obtención de la recta tangente a una curva en un punto.
- Función derivada. Cálculo de derivadas. Derivación logarítmica. Aplicación de la derivada al estudio de las propiedades locales de una función: crecimiento, curvatura, extremos y puntos de inflexión.
- Resolución de problemas de optimización.
- Utilización de la derivada para el cálculo de límites y la resolución de indeterminaciones: Regla de L'Hôpital.
- Determinación de las asíntotas de una función y de la posición de la función respecto a ellas.
- Representación de funciones: dominio, cortes, periodicidad, simetría, crecimiento y extremos, curvatura, asíntotas.

Matemáticas I y II

- Primitiva de una función. Integral indefinida. Propiedades.
- Técnicas elementales para el cálculo de primitivas: inmediatas, cambio de variable, por partes, descomposición en fracciones simples (denominador con raíces reales simples).
- Introducción al concepto de integral definida a partir del cálculo de áreas encerradas bajo una curva.
- Aplicación al cálculo de áreas de regiones planas utilizando la regla de Barrow.

Criterios de evaluación

1. Utilizar el lenguaje matricial y las operaciones con matrices y determinantes como instrumento para representar e interpretar datos y relaciones y, en general, para resolver situaciones diversas.

Se trata de evaluar que el alumnado sea capaz de enfrentarse a problemas de la vida real comprendiendo y aplicando un lenguaje matricial, mediante un planteamiento algebraico utilizando sistemas de ecuaciones. Utilizar las operaciones con matrices, el cálculo de determinantes y sus propiedades, así como discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, como máximo de tres ecuaciones con tres incógnitas y dependientes de un parámetro, determinando antes el método de resolución más adecuado y comprobando la validez de las soluciones encontradas.

2. Transcribir situaciones de la geometría a un lenguaje vectorial en tres dimensiones y utilizar las operaciones con vectores para resolver los problemas extraídos de ellas, dando una interpretación de las soluciones.

Este criterio pretende comprobar la capacidad del alumno o la alumna para resolver problemas de incidencia, paralelismo y perpendicularidad entre los distintos elementos del espacio, identificando y utilizando las distintas ecuaciones de la recta y del plano. También se valorará la capacidad de calcular ángulos, distancias, áreas y volúmenes.

Los estudiantes deberán describir correctamente, con un razonamiento lógico, el proceso seguido en la resolución de los problemas planteados, ayudándose siempre que sea preciso de una representación gráfica. Deberán saber aplicar las herramientas algebraicas y podrán utilizar software matemático de representación geométrica que faciliten la visualización, el análisis de la situación y la búsqueda y justificación de la solución.

3. Transcribir problemas reales a un lenguaje gráfico o algebraico, utilizar conceptos, propiedades y técnicas matemáticas específicas en cada caso para resolverlos y dar una interpretación de las soluciones obtenidas ajustada al contexto.

Este criterio pretende evaluar la capacidad del alumnado para resolver problemas de actividades cotidianas o de otros ámbitos, trabajando de forma individual o en equipo, utilizando las herramientas aprendidas en los bloques de álgebra y geometría, empleando un lenguaje apropiado a cada caso y haciendo una representación geométrica siempre que sea necesario. Se valorará la disposición favorable a asumir tareas, la flexibilidad ante las diversas propuestas, el análisis crítico, la claridad del planteamiento y del razonamiento seguido, el análisis de la validez de las soluciones, el manejo de las unidades adecuadas, así como la expresión escrita u oral ante el grupo.

4. Utilizar los conceptos, propiedades y procedimientos adecuados para encontrar e interpretar características destacadas de funciones expresadas algebraicamente en forma explícita.

Se pretende comprobar con este criterio que el alumno o la alumna es capaz de utilizar los conceptos básicos del análisis y las técnicas para el cálculo de límites y derivadas y que los emplean para analizar las propiedades globales y locales de una función expresada algebraicamente (dominio, recorrido, continuidad, simetrías, puntos de corte, periodicidad, crecimiento, curvatura y asíntotas) para construir su representación gráfica, usando la terminología adecuada. El estudio se limitará a funciones polinómicas, racionales o irracionales sencillas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas con un máximo de dos funciones compuestas, de modo que la capacidad a evaluar sea más el manejo de las herramientas propias del análisis, sin complicados procesos de cálculo, y su aplicación a la interpretación gráfica de las mismas.

5. Aplicar el concepto y el cálculo de límites y derivadas al estudio de fenómenos naturales y tecnológicos y a la resolución de problemas de optimización.

Este criterio pretende evaluar la capacidad para interpretar y aplicar a situaciones del mundo natural, geométrico y tecnológico, la información suministrada por el estudio de las funciones. En concreto, se pretende comprobar la capacidad de extraer conclusiones detalladas y precisas sobre su comportamiento local o global, traducir y aplicar los resultados del análisis al contexto del fenómeno, y encontrar valores que optimicen alguna condición establecida, utilizando, si fuese preciso, aplicaciones informáticas que faciliten el estudio de las funciones y sus propiedades.

6. Aplicar el cálculo de integrales en la medida de áreas de regiones planas limitadas por rectas y curvas sencillas que sean fácilmente representables.

Matemáticas I y II

Este criterio pretende evaluar la capacidad para comprender el significado y algunas técnicas sencillas de búsqueda de primitivas, integración inmediata, integración por partes, descomposición en fracciones elementales y cambios de variables sencillos.

También se trata de valorar si el alumno o la alumna comprende el significado de la integral definida, y la relaciona con el cálculo de primitivas. Ha de ser capaz de utilizar el cálculo integral para medir el área de una región plana limitada por rectas, por dos funciones, o por rectas y funciones de las que sea sencillo hacer una representación aproximada.

7. Realizar investigaciones en las que haya que organizar y codificar informaciones, seleccionar, comparar y valorar estrategias para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia, eligiendo las herramientas matemáticas adecuadas en cada caso, tomando decisiones en el grupo de trabajo y debatiendo en entornos de respeto las ideas que sustentan la investigación.

Se pretende evaluar la madurez del alumnado para enfrentarse a situaciones nuevas procediendo a su observación, modelado, reflexión y argumentación, usando un lenguaje adecuado y las destrezas matemáticas adquiridas.

Es importante señalar que tales situaciones no tienen que estar directamente relacionadas con contenidos concretos; de hecho, se pretende evaluar la capacidad para combinar diferentes herramientas, incluidos los recursos proporcionados por las tecnologías de la información y la comunicación y el software matemático específico, así como estrategias diversas, independientemente del contexto en el que se hayan adquirido.

8. Utilizar recursos diversos tanto para la obtención de la información necesaria como para la realización de cálculos y gráficos, para establecer conjeturas, en la búsqueda de soluciones, sirviendo de apoyo en argumentaciones y en la exposición de conclusiones en las situaciones que lo requieran.

Se pretende con ello observar la capacidad de alumnas y alumnos para utilizar tecnologías de la información y la comunicación, así como software matemático específico (hoja de cálculo, sistemas de representación de objetos matemáticos, de álgebra computacional y de geometría dinámica), para abordar situaciones problemáticas planteadas que precisen, por un lado la búsqueda de datos de forma selectiva, interpretándolos y analizándolos con rigor, y por otro la realización de cálculos en progresiva complejidad, así como para presentar resultados y gráficos de forma atractiva y clara. Se trata también de valorar el interés por el uso de estos recursos para realizar conjeturas y contrastar estrategias con autonomía.

9. Realizar trabajos en equipo, asumiendo las tareas con responsabilidad, exponiendo sus propias ideas, valorando las ajenas y aceptando el trabajo desarrollado por los demás miembros del grupo.

El trabajo en grupo y la utilización de software matemático permitirá valorar si los alumnos y alumnas son capaces de enfrentarse a situaciones reales más complejas que precisan del conocimiento y aplicación de los conceptos con una actitud flexible y abierta, utilizando todos los recursos a su alcance para realizar una tarea constructiva y reflexiva, tomando decisiones que deberán ser debatidas con coherencia, manejando algunos procesos inductivos y deductivos sencillos, formulando y comprobando conjeturas y verificando resultados.

10. Valorar positivamente los principios de justicia e igualdad y rechazar situaciones que coarten los derechos individuales y sociales, así como cualquier forma de discriminación por razones de sexo, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.

Con este criterio se pretende valorar si el alumno o alumna manifiesta un comportamiento crítico ante estereotipos y prejuicios, valorando la igualdad entre hombres y mujeres en diferentes ámbitos educativos.

Química

(La materia Química requiere conocimientos incluidos en Física y química)

Introducción

Materia de modalidad del Bachillerato de Ciencias y Tecnología, la Química amplía la formación científica de los estudiantes y sigue proporcionando una herramienta para la comprensión del mundo en que se desenvuelven, no sólo por sus repercusiones directas en numerosos ámbitos de la sociedad actual, sino por su relación con otros campos del conocimiento como la medicina, la farmacología, las tecnologías de nuevos materiales y de la alimentación, las ciencias medioambientales, la bioquímica, etc. Ya en etapas anteriores los estudiantes han tenido ocasión de empezar a comprender su importancia, junto al resto de las ciencias, en las condiciones de vida y en las concepciones de los seres humanos.

El desarrollo de esta materia debe contribuir a una profundización en la familiarización con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y a la apropiación de las competencias que dicha actividad conlleva, en particular en el campo de la química. En esta familiarización las prácticas de laboratorio juegan un papel relevante como parte de la actividad científica, teniendo en cuenta los problemas planteados, su interés, las respuestas tentativas, los diseños experimentales, el cuidado en su puesta a prueba, el análisis crítico de los resultados, etc., aspectos fundamentales que dan sentido a la experimentación.

En el desarrollo de esta disciplina se debe seguir prestando atención a las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente, en particular a las aplicaciones de la química, así como a su presencia en la vida cotidiana, de modo que contribuya a una formación crítica del papel que la química desarrolla en la sociedad, y a su valoración desde un punto de vista ético compatible con el desarrollo sostenible, tanto como elemento de progreso, como por los posibles efectos negativos de algunos de sus desarrollos.

El estudio de la química pretende una profundización en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, poniendo el acento en su 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 su contribución 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.

La química contemplada en la materia de Física y química se centra fundamentalmente en el estudio del papel y desarrollo de la teoría de Dalton y, en particular, se hace énfasis en la introducción de la estequiometría química.

En este curso se trata de profundizar en estos aspectos e introducir nuevos temas que ayuden a comprender mejor la química y sus aplicaciones.

Los contenidos propuestos se agrupan en bloques. En el primer bloque se presentan aquellos contenidos comunes destinados a familiarizar a los alumnos con las estrategias básicas de la actividad científica y con el desarrollo de actitudes democráticas, el espíritu crítico, el trabajo en equipo y la no discriminación. Los contenidos de este bloque, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto.

Los dos siguientes pretenden ser una profundización de los modelos atómicos tratados en el curso anterior al introducir las soluciones que la mecánica cuántica aporta a la comprensión de la estructura de los átomos y de sus uniones. En el cuarto y quinto se tratan aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas y la introducción del equilibrio químico, que se aplica a los procesos de precipitación en particular.

En el sexto y séptimo se contempla el estudio de dos tipos de reacciones de gran trascendencia en la vida cotidiana; las ácido-base y las de oxidación-reducción, analizando su papel en los procesos vitales y sus implicaciones en la industria y la economía.

Finalmente, el último, con contenidos de química orgánica se inicia con una revisión de la formulación orgánica elemental y está destinado fundamentalmente al estudio de las principales reacciones orgánicas, alguna de las funciones orgánicas oxigenadas y los polímeros, abordando sus características, cómo se producen y la gran importancia que tienen en la actualidad debido a las numerosas aplicaciones que presentan.

Orientaciones metodológicas

La Química tanto como la Física, son ciencias que pretenden dar respuestas convincentes a muchos fenómenos que se nos presentan como inexplicables y confusos. Por lo tanto la metodología didáctica de esta materia debe contribuir a consolidar en el alumnado la comprensión profunda y la explicación pormenorizada de aquellos conceptos que son fundamentales para intentar comprender la materia.

Los alumnos y alumnas que cursan esta materia han adquirido en sus estudios anteriores tanto los conceptos básicos y las estrategias propias de las ciencias experimentales como una disposición favorable al estudio de los grandes temas de la Química. Basándose en estos aprendizajes el estudio de la química tiene que promover el interés por buscar respuestas científicas y contribuir a que el alumnado adquiriera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica.

Es aconsejable proponer actividades que pongan de manifiesto las ideas y conceptos que alumnos y alumnas manejan para explicar los distintos fenómenos químicos con

Química

el fin de contrastarlas con las explicaciones más elaboradas que proporciona la ciencia, tanto al inicio de cada unidad didáctica como al final de la misma, para verificar el grado de consecución de los objetivos propuestos. En el diseño de las actividades debe haber una parte orientadora (estableciendo objetivos, estrategias de aprendizaje y condiciones de realización de las tareas y operaciones necesarias) y una parte reguladora que permita comparar los aprendizajes adquiridos con los previstos, con el fin de reforzarlos si son correctos o modificarlos si son erróneos, evitando que determinados conceptos equivocados persistan a lo largo del proceso educativo.

La Química es ante todo una ciencia experimental y esta idea debe presidir cualquier decisión metodológica. El planteamiento de situaciones de aprendizaje en las que se puedan aplicar diferentes estrategias para la resolución de problemas, que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos, se considera necesario para adquirir algunas destrezas y conocimientos de la materia. Es el momento de poner énfasis en problemas abiertos y actividades de laboratorio concebidas como investigaciones, que representen situaciones más o menos realistas, de modo que los estudiantes se enfrenten a una verdadera y motivadora investigación, por sencilla que sea.

Como complemento al trabajo experimental del laboratorio pueden aprovecharse numerosos programas informáticos interactivos en los que la pantalla de un ordenador se convierta en un laboratorio virtual. También puede resultar un complemento útil en el proceso de enseñanza el visionado de vídeos didácticos para abordar algunos conceptos difíciles de exponer. Del mismo modo, la adquisición de destrezas en el empleo de programas de cálculo u otras herramientas tecnológicas, permite dedicar más tiempo en el aula al razonamiento, al análisis de problemas, a la planificación de estrategias para su resolución y a la valoración de la pertinencia de los resultados obtenidos.

La materia debe contribuir a la percepción de la ciencia como un conocimiento riguroso pero, necesariamente provisional, que tiene sus límites y que, como cualquier actividad humana, está condicionada por contextos sociales, económicos y éticos que le transmiten su valor cultural.

El conocimiento científico ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos, no obstante, la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas. Por ello, el conocimiento 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 al desarrollo de la ciencia, y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales contribuyen a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

En este sentido, durante el desarrollo de la materia deben visualizarse, tanto las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico como las dificultades históricas que

han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico. Asimismo, el análisis desde un punto de vista científico de situaciones o problemas de ámbitos cercanos, domésticos y cotidianos, ayuda a acercar la química a aquellas personas que la perciben como característica de ámbitos lejanos, extraños o exclusivos, de los que tradicionalmente se han visto excluidas.

El conocimiento científico juega un importante papel en la participación activa de los futuros ciudadanos y ciudadanas en la toma fundamentada de decisiones dentro de una sociedad democrática. Por ello, en el desarrollo de la materia deben abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia de adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético.

Para promover el diálogo, el debate y la argumentación razonada sobre estas cuestiones referidas a la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente deben emplearse informaciones bien documentadas de fuentes diversas. Se contribuye a fomentar la capacidad para el trabajo autónomo del alumnado y a la formación de un criterio propio bien fundamentado con la lectura y el comentario crítico de documentos, artículos de revistas de carácter científico, libros o informaciones obtenidas a través de tecnologías de la información y de la comunicación, consolidando las destrezas necesarias para obtener, seleccionar, comprender, analizar y almacenar la información.

Asimismo, la presentación oral y escrita de información mediante exposiciones orales, informes monográficos o trabajos escritos distinguiendo datos, evidencias y opiniones, citando adecuadamente las fuentes y los autores o autoras, empleando la terminología adecuada, aprovechando los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación, contribuye a consolidar las destrezas comunicativas y las relacionadas con el tratamiento de la información.

Debe promoverse la realización de trabajos en equipo, la interacción y el diálogo entre iguales y con el profesorado con el fin de promover la capacidad para expresar oralmente las propias ideas en contraste con las de las demás personas, de forma respetuosa. La planificación y realización de trabajos cooperativos, que deben llevar aparejados el reparto equitativo de tareas, el rigor y la responsabilidad en su realización, el contraste respetuoso de pareceres y la adopción consensuada de acuerdos, contribuye al desarrollo de las actitudes imprescindibles para la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas maduros y responsables y su integración en una sociedad democrática.

Objetivos

La enseñanza de la Química en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Adquirir y poder utilizar con autonomía los conceptos, leyes, modelos y teorías más importantes, así como las estrategias empleadas en su construcción.
2. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos químicos, así como con el uso del instrumental básico de un laboratorio químico y conocer algunas técnicas específicas, todo ello de acuerdo con las normas de seguridad de sus instalaciones.
3. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes y saber evaluar su contenido.
4. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano, relacionando la experiencia diaria con la científica.
5. Comprender y valorar el carácter tentativo y evolutivo de las leyes y teorías químicas, evitando posiciones dogmáticas y apreciando sus perspectivas de desarrollo.
6. 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.
7. Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas y la toma de decisiones acerca del interés y la conveniencia o no de su estudio; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales teniendo en cuenta las normas de seguridad en los laboratorios y análisis de los resultados y de su fiabilidad.
- Búsqueda, selección y comunicación de información y de resultados utilizando la terminología adecuada.
- Trabajo en equipo en forma igualitaria y cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.
- Valoración de los métodos y logros de la Química y evaluación de sus aplicaciones tecnológicas teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.
- Valoración crítica de mensajes, estereotipos y prejuicios que supongan algún tipo de discriminación.

2. Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos

- Del átomo de Bohr al modelo cuántico. Hipótesis de Planck y Einstein. El modelo atómico de Bohr y la interpretación del espectro del átomo de hidrógeno.
- Importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química. Hipótesis de De Broglie, principio de incertidumbre de Heisenberg.
- Interpretación de los números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli y regla de Hund. Orbitales atómicos.
- Evolución histórica de la ordenación periódica de los elementos.
- Estructura electrónica y periodicidad. Tendencias periódicas en las propiedades de los elementos.

Química

3. Enlace químico y propiedades de las sustancias

- El enlace químico y la estabilidad energética de los átomos enlazados.
- El enlace iónico. Concepto de energía de red. Estructura y propiedades de las sustancias iónicas.
- Enlaces covalentes. Teoría de Lewis. Teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia. Geometría y polaridad de moléculas sencillas.
- Enlaces entre moléculas. Fuerzas de Van der Waals y enlace de hidrógeno. Propiedades de las sustancias moleculares y de los sólidos con redes covalentes.
- Estudio cualitativo del enlace metálico: teoría de la nube electrónica. Propiedades de los metales.
- Propiedades de algunas sustancias de interés biológico o industrial en función de la estructura o enlaces característicos de la misma.

4. Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. Espontaneidad de las reacciones químicas

- Energía y reacción química. Procesos endo y exotérmicos. Concepto de entalpía: entalpía de reacción y entalpía de formación. Ley de Hess, aplicación al cálculo de entalpías de reacción. Determinación experimental de un calor de reacción. Entalpía de enlace e interpretación de la entalpía de reacción.
- Condiciones que determinan el sentido de evolución de un proceso químico. Segundo principio de la termodinámica. Conceptos de entropía y de energía libre.
- Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas. Repercusiones sociales y medioambientales: contaminación producida por los combustibles.
- Valor energético de los alimentos: implicaciones para la salud.

5. El equilibrio químico

- Características macroscópicas del equilibrio químico. Interpretación submicroscópica del estado de equilibrio de un sistema químico.

- La constante de equilibrio. El cociente de reacción. Factores que afectan a las condiciones del equilibrio. Criterio general de evolución a nuevas posiciones de equilibrio. Estudio experimental y teórico de los cambios de las condiciones sobre el equilibrio. Principio de Le Chatelier.
- Las reacciones de precipitación como ejemplos de equilibrios heterogéneos. Solubilidad y producto de solubilidad. Estudio cualitativo de la disolución de precipitados. Aplicaciones analíticas de las reacciones de precipitación.
- Aplicaciones del equilibrio químico a la vida cotidiana y a procesos industriales.

6. Ácidos y bases

- Revisión de la interpretación del carácter ácido-base de una sustancia. Teoría de Brønsted y Lowry. Las reacciones de transferencia de protones. Ácidos y bases fuertes y débiles. Indicadores ácido-base.
- Disociación del agua. Concepto de pH. Cálculo y medida del pH en disoluciones acuosas de ácidos y bases. Importancia del pH en la vida cotidiana.
- Volumetrías ácido-base. Punto de equivalencia. Aplicaciones y tratamiento experimental.
- Tratamiento cualitativo de las disoluciones acuosas de sales como casos particulares de equilibrios ácido-base.
- Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras del pH y sus aplicaciones.
- Algunos ácidos y bases de interés industrial y en la vida cotidiana. El problema de la lluvia ácida y sus consecuencias.

7. Introducción a la electroquímica

- Reacciones de oxidación-reducción. Especies oxidantes y reductoras. Número de oxidación. Ajuste de ecuaciones redox por el método del ion-electrón.
- Concepto de potencial de reducción estándar. Escala de oxidantes y reductores.
- Valoraciones redox. Tratamiento experimental.
- Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación-reducción: pilas y baterías eléctricas. Pilas de combustible.

Química

- La electrólisis: importancia industrial y económica. La corrosión de metales y su prevención. Residuos y reciclaje.
- Algunos procesos electroquímicos industriales en Asturias (obtención de aluminio y cinc).

8. Química del carbono: estudio de algunas funciones orgánicas

- Estructura y enlaces en moléculas orgánicas: geometría y polaridad. Isomería geométrica.
- Relación entre fuerzas intermoleculares y las propiedades físicas de los principales compuestos orgánicos (alcoholes, ácidos grasos y ésteres).
- Revisión de la nomenclatura y formulación de las principales funciones orgánicas.
- Los grupos funcionales como centros de reactividad molecular: estudio de los tipos principales de reacciones orgánicas.
- Obtención de alcoholes, ácidos orgánicos y ésteres. Estudio de algunos ésteres de interés. Importancia de alcoholes y ácidos grasos.
- Polímeros y reacciones de polimerización. Valoración de la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual. Problemas medioambientales.
- La síntesis de medicamentos. Importancia y repercusiones de la industria química orgánica.

Criterios de evaluación

1. Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos químicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico, valorando las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.

Este criterio, que ha de valorarse en relación con el resto de los criterios de evaluación, trata de evaluar si los estudiantes aplican los conceptos y las características básicas del trabajo científico al analizar fenómenos, resolver problemas y realizar trabajos prácticos. Para ello, se propondrán actividades de evaluación que incluyan el interés de las situaciones, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estra-

tegas, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles cumpliendo las normas de seguridad, análisis detenido de resultados y comunicación de conclusiones.

Asimismo, el alumno o la alumna deberá analizar la repercusión social de determinadas ideas científicas a lo largo de la historia, las consecuencias sociales y medioambientales del conocimiento científico y de sus posibles aplicaciones y perspectivas, proponiendo medidas o posibles soluciones a los problemas desde un punto de vista ético comprometido con la igualdad, la justicia y el desarrollo sostenible.

También se evaluará la búsqueda y selección crítica de información en fuentes diversas, y la capacidad para sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente autores y fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las tecnologías de la información y la comunicación.

En estas actividades se evaluará que el alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia.

2. Aplicar el modelo mecánico-cuántico del átomo para explicar las variaciones periódicas de algunas de sus propiedades.

Se trata de comprobar si el alumnado conoce las insuficiencias del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual que condujo al modelo cuántico del átomo, si distingue entre la órbita de Bohr y el orbital del modelo mecanocuántico. También se evaluará si aplica los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas, los números cuánticos asociados a cada uno de los electrones de un átomo y es capaz de justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación de los elementos y su reactividad química, interpretando las semejanzas entre los elementos de un mismo grupo y la variación periódica de algunas de sus propiedades como son los radios atómicos e iónicos, la electronegatividad, la afinidad electrónica y las energías de ionización.

Se valorará si conoce la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química.

3. Utilizar el modelo de enlace para comprender tanto la formación de moléculas como de cristales y estructuras macroscópicas y utilizarlo para deducir algunas de las propiedades de diferentes tipos de sustancias.

Se evaluará si se sabe deducir la fórmula, la forma geométrica y la posible polaridad de moléculas sencillas aplicando estructuras de Lewis y la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia de los átomos. Asimismo, se evaluará el conocimiento de la formación y propiedades de las sustancias iónicas.

Química

Se comprobará la utilización de los enlaces intermoleculares para predecir si una sustancia molecular tiene temperaturas de fusión y de ebullición altas o bajas y si es o no soluble en agua. También ha de evaluarse que los estudiantes explican la formación y propiedades de los sólidos con redes covalentes y de los metales, justificando sus propiedades.

También se evaluará la realización e interpretación de experiencias de laboratorio donde se estudien propiedades como la solubilidad de diferentes sustancias en disolventes polares y no polares, así como la conductividad de sustancias (puras o de sus disoluciones acuosas). Por último debe valorarse si los estudiantes comprenden que los modelos estudiados representan casos límites para explicar la formación de sustancias.

4. Explicar el significado de la entalpía de un sistema y determinar la variación de entalpía de una reacción química, valorar sus implicaciones y predecir, de forma cualitativa, la posibilidad de que un proceso químico tenga o no lugar en determinadas condiciones.

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes comprenden el significado de la función entalpía así como de la variación de entalpía de una reacción y si son capaces de construir e interpretar diagramas entálpicos y asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. Deben también aplicar la ley de Hess, utilizar las entalpías de formación, hacer balances de materia y energía y determinar experimentalmente calores de reacción. También deben predecir la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre. Asimismo se comprobará si reconocen y valoran las implicaciones que los aspectos energéticos de un proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medioambiente.

En particular, han de conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el cambio climático que está teniendo lugar, así como los efectos contaminantes de otras especies químicas producidas en las combustiones (óxidos de azufre y de nitrógeno, partículas sólidas de compuestos no volátiles, etc.).

5. Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema y resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.

A través de este criterio se trata de comprobar si se reconoce macroscópicamente cuándo un sistema se encuentra en equilibrio, se interpreta microscópicamente el estado de equilibrio y se resuelven ejercicios y problemas tanto de equilibrios homogéneos como heterogéneos, diferenciando cociente de reacción y constante de equilibrio.

También se evaluará si predice, aplicando el principio de Le Chatelier, la forma en la que evoluciona un sistema en equilibrio cuando se interacciona con él. Por otra parte, se tendrá en cuenta si justifican las condiciones experimentales que favorecen el despla-

miento del equilibrio en el sentido deseado, tanto en procesos industriales (obtención de amoníaco o del ácido sulfúrico) como en la protección del medio ambiente (precipitación como método de eliminación de iones tóxicos) y en la vida cotidiana (disolución de precipitados en la eliminación de manchas).

Asimismo se valorará la realización e interpretación de experiencias de laboratorio donde se estudien los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos.

6. Aplicar la teoría de Brönsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases, saber determinar el pH de sus disoluciones, explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas así como sus aplicaciones prácticas.

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes clasifican las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted y conocen el significado y manejo de los valores de las constantes de equilibrio y las utilizan para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales, comprobándolo experimentalmente. Así mismo se evaluará si calculan el pH en disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles.

También se valorará si conocen el funcionamiento y aplicación de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o una base eligiendo el indicador más adecuado en cada caso y saben realizarlo experimentalmente. Asimismo deberán valorar la importancia práctica que tienen los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores,...), así como alguna aplicación de las disoluciones reguladoras.

Por último se describirán las consecuencias que provocan la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.

7. Ajustar reacciones de oxidación-reducción y aplicarlas a problemas estequiométricos. Saber el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, predecir, de forma cualitativa, el posible proceso entre dos pares redox y conocer algunas de sus aplicaciones como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas y la electrólisis.

Se trata de saber si, a partir del concepto de número de oxidación, reconocen este tipo de reacciones, las ajustan empleando semireacciones y las aplican a la resolución de problemas estequiométricos y al cálculo de cantidades de sustancias intervinientes en procesos electroquímicos.

Química

También si, empleando las tablas de los potenciales estándar de reducción de un par redox, predicen la posible evolución de estos procesos, comprobándolo experimentalmente. También se evaluará si conocen y valoran la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera. Asimismo deberán describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias.

Asimismo, debe valorarse si son capaces de describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las células electroquímicas y en las electrolíticas, mediante experiencias tales como: la construcción de una pila Daniell, la realización de procesos electrolíticos como deposiciones de metales, la electrolisis del agua, etc.

8. Describir las características principales de alcoholes, ácidos y ésteres y escribir y nombrar correctamente las fórmulas desarrolladas de compuestos orgánicos sencillos.

El objetivo de este criterio es comprobar si los estudiantes conocen las posibilidades de enlace del carbono y formulan y nombran hidrocarburos saturados e insaturados, derivados halogenados y compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados con una única función orgánica. Asimismo se evaluará si reconocen y clasifican los diferentes tipos de reacciones, aplicándolas a la obtención de alcoholes, ácidos orgánicos y ésteres. También ha de valorarse si relacionan las propiedades físicas de estas sustancias con la naturaleza de los enlaces presentes (covalentes y fuerzas intermoleculares) y las propiedades químicas con los grupos funcionales como centros de reactividad. Por otra parte se valorará la importancia industrial y biológica de dichas sustancias, sus múltiples aplicaciones y las repercusiones que su uso genera (fabricación de pesticidas, etc.).

9. Describir la estructura general de los polímeros y valorar su interés económico, biológico e industrial, así como el papel de la industria química orgánica y sus repercusiones.

Mediante este criterio se comprobará si el alumno o la alumna describe el proceso de polimerización en la formación de estas sustancias macromoleculares, identifica la estructura monomérica de polímeros naturales (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificiales (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.). También se evaluará si conoce el interés económico, biológico e industrial que tienen, así como los problemas que su obtención, utilización y reciclaje pueden ocasionar.

Además, se valorará el conocimiento del papel de la química en nuestra sociedad y su necesaria contribución a las soluciones para avanzar hacia la sostenibilidad.

Tecnología industrial I y II

(Tecnología industrial II requiere conocimientos incluidos en Tecnología industrial I)

Introducción

A lo largo del último siglo, la tecnología, entendida como el conjunto de actividades y conocimientos científicos y técnicos empleados por el ser humano para la construcción o elaboración de objetos, sistemas o entornos, con el objetivo de resolver problemas y satisfacer necesidades, individuales o colectivas, ha ido adquiriendo una importancia progresiva en la vida de las personas y en el funcionamiento de la sociedad. La formación de los ciudadanos requiere actualmente una atención específica a la adquisición de los conocimientos necesarios para tomar decisiones sobre el uso de objetos y procesos tecnológicos, resolver problemas relacionados con ellos y, en definitiva, utilizar los distintos materiales, procesos y objetos tecnológicos para aumentar la capacidad de actuar sobre el entorno y mejorar la calidad de vida. La Tecnología industrial también debe contribuir a la orientación de los alumnos y alumnas hacia nuevos ámbitos de empleo surgidos en gran medida como consecuencia de los avances tecnológicos, y a una formación de base en capacidades y destrezas que les permita seguir con éxito estudios posteriores de Formación Profesional de grado superior de las familias industriales, o estudios universitarios de Ingenierías.

Una de las características esenciales de la actividad tecnológica es su carácter integrador de diferentes disciplinas. Esta actividad requiere la conjugación de distintos elementos que provienen del conocimiento científico y de su aplicación técnica, pero también de carácter económico, estético, social, medioambiental, etc. Todo ello de manera integrada y con un referente disciplinar propio basado en un modo ordenado y metódico de intervenir en el entorno de la sociedad a la que va dirigida, en la que la tecnología genera nuevas posibilidades, tanto formativas, como para la inserción laboral de hombres y mujeres, con repercusiones sobre las formas de vida de las personas y sobre el medio ambiente.

La Tecnología industrial I y II que está enmarcada dentro de las materias de modalidad de Bachillerato, pretende fomentar aprendizajes y desarrollar capacidades que permitan tanto la comprensión de los objetos técnicos, como sus principios de funcionamiento, su utilización y manipulación. Para ello integra conocimientos que muestran el proceso tecnológico desde el estudio y viabilidad de un producto técnico, pasando por la elección y empleo de los distintos materiales con que se puede realizar para obtener un producto de calidad y económico. Se pretende la adquisición de conocimientos relativos a los medios y maquinarias necesarios, a los principios físicos de funcionamiento de la maquinaria empleada y al tipo de energía más idónea para un consumo mínimo, respetando el medio ambiente y obteniendo un máximo ahorro energético. Todo este proceso tecnológico queda integrado mediante el conocimiento de distintos dispositivos de control automático que, con ayuda del ordenador, facilitan el proceso productivo.

Tecnología industrial I y II

La materia se imparte en dos niveles, desarrollando diferentes bloques de contenidos con entidad propia cada uno de ellos. Estos contenidos se relacionan entre sí y se vinculan con otras materias en la observación de objetos y sistemas técnicos reales en los que se integran todos los conocimientos y principios físicos estudiados.

Los contenidos de esta materia recogidos en los diferentes bloques no pueden entenderse separadamente. La organización que se presenta pretende ser una estructura que ayude a la comprensión del conjunto de conocimientos que se pretende a lo largo de la etapa.

Los bloques en que se organizan los contenidos de la Tecnología industrial I y II complementan la cultura tecnológica adquirida en la etapa anterior y sus contenidos deben ser contemplados bajo el doble aspecto teórico y práctico.

En ambos niveles, el primer bloque de contenidos comunes integra aquellas competencias y destrezas de carácter transversal que deben desarrollarse a lo largo de cada uno de los dos cursos.

En el primer nivel, el bloque El proceso y los productos de la tecnología aborda de forma genérica los condicionantes que facilitan el diseño de un producto con criterios de calidad, económicos y comerciales. En el bloque de Procedimientos de fabricación, se muestran las máquinas y herramientas apropiadas para cada procedimiento así como el proceso para obtener diferentes elementos.

El bloque de contenidos Elementos de máquinas y sistemas del primer nivel se centra principalmente en los distintos movimientos que puede realizar una máquina, así como en la unión de los distintos elementos que los componen, para desarrollar en el segundo el funcionamiento de máquinas, mediante principios eléctricos o termodinámicos.

Por último, en el bloque de Recursos energéticos se desarrollan conocimientos para la obtención, transformación y transporte de las principales fuentes primarias de energía. Se hace especial hincapié en el consumo energético y en el uso razonable de la energía en el proceso de producción de sistemas técnicos.

El bloque Materiales se organiza en los dos niveles. En el primero se establecen las propiedades más importantes de los materiales, su obtención, conformación, aplicaciones y la problemática ambiental de su producción, empleo y desecho. En el segundo nivel, se desarrollan los contenidos relativos a las propiedades derivadas de la estructura interna de los materiales, que se determinan mediante la realización de ensayos técnicos específicos.

La importancia de los contenidos establecidos en el segundo nivel en los bloques Sistemas automáticos, Circuitos neumáticos y oleohidráulicos, Control y programación de

sistemas automáticos radica en la integración, a través de los mismos, del resto de contenidos de la materia. Actualmente los sistemas de producción se controlan mediante el uso de herramientas informáticas que envían ordenes a las máquinas, ya sean eléctricas o térmicas para que, mediante la potencia desarrollada por sistemas neumáticos o hidráulicos, se pueda producir un objeto con los materiales adecuados, ajustándose a unas medidas de calidad que podemos comprobar mediante ensayos, de manera económica y respetando el medio ambiente y los recursos energéticos.

Orientaciones metodológicas

Los principios pedagógicos del Bachillerato establecen que se favorecerá la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados. Además, se desarrollarán actividades que estimulen el interés y consoliden el hábito de lectura, así como la capacidad de expresarse correctamente en público, todo ello con la finalidad de proporcionar a las alumnas y alumnos formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia.

La Tecnología industrial integra las capacidades y destrezas adquiridas en otras materias como Física, Química, Electrotecnia y Matemáticas, proporcionando una formación específica de carácter práctico que favorece la comprensión de los contenidos, y permite al alumno o alumna establecer relaciones con el entorno social y productivo. Esta materia proporciona al alumnado una formación polivalente de carácter científico-técnico, muy vinculada a la aplicación práctica del conocimiento, que facilita su adaptación a los continuos cambios tecnológicos y lo capacita para acometer estudios posteriores o incorporarse a la vida activa.

La variedad de contenidos de la materia Tecnología industrial hace aconsejable adaptar el grado de profundidad con que se desarrollen a la diversidad de intereses y capacidades del alumnado que cursa esta materia. Por ello, el profesorado deberá adoptar en cada momento diferentes estrategias metodológicas en función de las necesidades del grupo-clase y de las características de los objetivos y contenidos que se trabajen.

La metodología ha de ser activa y participativa motivando al alumno o alumna con ejemplos prácticos y reales sobre los contenidos desarrollados, de modo que se fomente la participación mediante el planteamiento de cuestiones o problemas tecnológicos y el debate sobre las posibilidades de abordar su resolución. Se propondrán actividades que permitan al alumnado experimentar, razonar, relacionar y aplicar sus conocimientos para adoptar decisiones conducentes a la solución de cuestiones propuestas. En todo el proceso se trabajarán los contenidos con la intención de lograr los objetivos, expresados éstos en forma de capacidades a desarrollar, haciendo partícipe al alumnado de su propio aprendizaje.

Tecnología industrial I y II

La práctica educativa debe buscar conseguir aprendizajes significativos y funcionales, para que alumnos y alumnas relacionen los nuevos aprendizajes con los ya adquiridos y con aplicaciones próximas de la vida real, fomentando habilidades y estrategias para que el alumnado “aprenda a aprender” por sí mismo, combinando los métodos expositivos con los de indagación, realizando actividades de análisis, aplicación y simulación práctica de los diferentes bloques de contenidos.

En esta etapa debe potenciarse la capacidad del alumnado para explicar, argumentar y justificar sus decisiones utilizando los lenguajes científico y técnico, los conceptos, los cálculos y el conocimiento de las características referidas a los objetos, sistemas o problemas tecnológicos con el suficiente rigor. Para ello deben desarrollar la capacidad para interpretar informaciones técnicas obtenidas de diversas fuentes, catálogos de fabricante, croquis, planos, o a través de las tecnologías de la información y la comunicación (programas de cálculo, acceso a Internet, etc.).

Las actividades se plantearán posibilitando la participación individual y el trabajo en equipo del alumnado de forma igualitaria, para profundizar en un ambiente de diálogo, debate, tolerancia, respeto, cooperación y de convivencia democrática.

La aplicación del método científico y la metodología de proyectos, permiten en la mayoría de las ocasiones integrar aspectos teóricos y prácticos, potencian las técnicas de indagación e investigación y permiten reflexionar y trabajar en grupo y exigen la utilización de diversa documentación en diferentes soportes, incluyendo el informático. Se facilitará la realización por parte del alumnado, de trabajos de investigación monográficos, interdisciplinarios u otros de naturaleza análoga que impliquen a uno o varios departamentos de coordinación didáctica.

Las actividades se presentarán de forma atractiva y apropiada a los objetivos y contenidos que se han de desarrollar, comenzando con actividades de introducción, para facilitar los conocimientos básicos que proporcionen seguridad al alumnado. Cuando se aprecie cierto grado de dominio, se pasará a trabajar actividades de profundización, aplicación y de síntesis. En todas estas actividades se incidirá en el análisis de aspectos experimentales relacionados con instalaciones, procesos, materiales, máquinas y transformaciones cotidianas, para poder extrapolarlas posteriormente al entorno industrial.

La formación del alumnado debe tener en cuenta el fomento de la educación en valores tales como la valoración de las repercusiones ambientales de componentes y procesos, el análisis crítico de la repercusión de los desarrollos tecnológicos en el consumo y en el ocio y la formación del juicio crítico sobre la contribución de la tecnología a la mejora de las condiciones de vida de todas las personas. Asimismo, se debe fomentar el orden y rigor en el trabajo de taller y el respeto por las normas de seguridad establecidas.

La evaluación del proceso será continua, deberá estar integrada en los elementos curriculares y tendrá carácter formativo tomando como referencia los objetivos y los criterios de evaluación. Actuará como elemento regulador y orientador del proceso educativo facilitando al profesor o profesora la adecuación de sus intervenciones, favoreciendo así que los alumnos y alumnas reciban la ayuda necesaria en el momento en que ésta sea precisa y atendiendo a la vez a la diversidad de intereses y motivaciones.

Las estrategias metodológicas planteadas pretenden pues consolidar la autonomía del alumnado y la adquisición de estrategias personales para hacer frente a las distintas situaciones de la vida, tanto en el terreno cognitivo como en el social y moral.

Objetivos

La enseñanza de la Tecnología industrial en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Adquirir los conocimientos necesarios y emplear éstos y los adquiridos en otras áreas para la comprensión y análisis de máquinas y sistemas técnicos.
2. Comprender el papel de la energía en los procesos tecnológicos, su obtención, transporte, sus distintas transformaciones y aplicaciones, y analizar el impacto medioambiental derivado del consumo de energía, especialmente en Asturias, adoptando actitudes de ahorro y valoración de la eficiencia energética.
3. Comprender y explicar cómo se organizan y desarrollan procesos tecnológicos concretos, identificar y describir las técnicas y los factores económicos y sociales que concurren en cada caso, explicando su incidencia en el desarrollo de nuestra comunidad autónoma. Valorar la importancia de la investigación y desarrollo en la creación de nuevos productos y sistemas.
4. Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control y evaluar su calidad.
5. Valorar críticamente, aplicando los conocimientos adquiridos, las repercusiones de la actividad tecnológica en la vida cotidiana y la calidad de vida, manifestando y argumentando sus ideas y opiniones.
6. Transmitir con precisión sus conocimientos e ideas sobre procesos o productos tecnológicos concretos y utilizar vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.

Tecnología industrial I y II

7. Actuar con autonomía, confianza y seguridad al inspeccionar, manipular e intervenir en máquinas, sistemas y procesos técnicos para comprender su funcionamiento.
8. Participar de forma activa en las actividades, aportando ideas y opiniones de forma tolerante, cumpliendo los acuerdos adoptados en grupo y realizando las tareas asumiendo responsabilidades.

Tecnología industrial I

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de métodos propios de la actividad científica y técnica, como el planteamiento de problemas, valoración de su interés y la conveniencia o no de su estudio, formulación de hipótesis, realización de diseños experimentales, desarrollo de estrategias para su resolución y análisis de los resultados y de su fiabilidad.
- Búsqueda de información técnica, científica y normativa en fuentes diversas, bibliográficas o a través de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Interpretación y comunicación de datos e informaciones de carácter científico y técnico de forma oral y escrita empleando la terminología precisa y la notación científica.
- Aplicación de las normas de seguridad y utilización de dispositivos de protección.
- Trabajo en equipo en forma cooperativa e igualitaria, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas de tolerancia y respeto.
- Aplicación de medidas para la protección del medio ambiente. Técnicas y criterios de ahorro energético y reciclaje de materiales. Principios básicos de desarrollo sostenible.

2. El proceso y los productos de la tecnología

- Proceso cíclico de diseño y mejora de productos. Concepción de ideas, estudio de mercado, desarrollo de prototipos y producción.
- Normalización, control de calidad.
- Distribución de productos. El mercado y sus leyes básicas.

- Planificación y desarrollo de un proyecto de diseño y comercialización de un producto.

3. Materiales

- Necesidad de materiales para la fabricación de objetos y sistemas tecnológicos.
- Materiales: estado natural, obtención y transformación. Propiedades más relevantes. Aplicaciones características.
- Nuevos materiales.
- Estructura interna y propiedades. Técnicas de modificación de las propiedades.
- Impacto ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de los materiales.
- Criterios de elección de materiales.

4. Elementos de máquinas y sistemas

- Máquinas y sistemas mecánicos. Elementos funcionales de una máquina.
- Transmisión y transformación de movimientos. Tipos, características, cálculos y aplicaciones.
- Soporte y unión de elementos mecánicos. Montaje y experimentación de mecanismos característicos.
- Elementos de un circuito genérico: generador, conductores, dispositivos de protección, regulación y control, receptores de consumo y utilización.
- Representación esquematizada de circuitos. Simbología. Interpretación de planos y esquemas.
- Montaje y experimentación de circuitos eléctricos y neumáticos característicos.

5. Procedimientos de fabricación

- Clasificación de las técnicas de fabricación. Máquinas y herramientas apropiadas para cada procedimiento. Criterios de uso y mantenimiento de herramientas. Normas de seguridad.

Tecnología industrial I y II

- Nuevas tecnologías aplicadas a los procesos de fabricación.
- Impacto ambiental de los procedimientos de fabricación. Medidas correctoras.

6. Recursos energéticos

- Energía: formas y transformaciones.
- Fuentes de energía: renovables y no renovables. Obtención, transformación y transporte de las principales fuentes de energía. Impacto ambiental.
- Energía eléctrica, producción, transporte y distribución.
- Montaje y experimentación de instalaciones de transformación de energía.
- Consumo energético. Cálculos de coste energético.

Criterios de evaluación

1. Evaluar las repercusiones que sobre la calidad de vida tiene la producción y utilización de un producto o servicio técnico cotidiano y sugerir posibles alternativas de mejora, tanto técnicas como de otro orden.

Con este criterio se evaluará la capacidad de distinguir entre las ventajas e inconvenientes de la actividad técnica, de concebir otras soluciones, no estrictamente técnicas, usando materiales, principios de funcionamiento y medios de producción alternativos o modificando el modo de uso, la ubicación o los hábitos de consumo.

2. Describir los materiales más habituales en su uso técnico, identificar sus propiedades y aplicaciones más características, y analizar su adecuación a un fin concreto.

Se pretende comprobar la aplicación de los conceptos relativos a las propiedades de los materiales con el fin de seleccionar el idóneo para una aplicación real. Igualmente si se valoran las distintas propiedades y otros aspectos económicos, medioambientales y estratégicos que condicionan una elección adecuada para un determinado uso técnico.

3. Identificar los elementos funcionales, estructuras, mecanismos y circuitos que componen un producto técnico de uso común.

A través de este criterio se evalúa la habilidad para utilizar las ideas sobre la estructura y la función de los diferentes elementos que constituyen un objeto técnico para

analizar las relaciones entre ellos y el papel que desempeña cada uno en el funcionamiento del conjunto.

4. Utilizar un vocabulario adecuado para describir los útiles y técnicas empleados en un proceso de producción.

Este criterio evalúa en qué grado se han incorporado al vocabulario términos específicos y modos de expresión, técnicamente apropiados, para diferenciar correctamente los procesos industriales o para describir de forma adecuada los elementos de máquinas y el papel que desempeña cada uno de ellos.

5. Describir el probable proceso de fabricación de un producto y valorar las razones económicas y las repercusiones ambientales de su producción, uso y desecho.

Al analizar productos y sistemas tecnológicos, se averiguará la capacidad de deducir y argumentar el proceso técnico que, probablemente, ha sido empleado en su obtención y si valora los factores no estrictamente técnicos de su producción, uso y posibles destinos después de su vida útil.

6. Describir los procesos de obtención, transformación y transporte de las distintas fuentes de energía.

Se pretende evaluar la comprensión de los procesos relacionados con la obtención, transformación y transporte de la energía, el impacto ambiental que originan y la importancia de la investigación y el desarrollo de las energías renovables, para cubrir las necesidades energéticas de la sociedad de acuerdo con el principio de desarrollo sostenible.

7. Montar un circuito eléctrico a partir del plano o esquemas de una aplicación característica.

Se pretende verificar que se es capaz de interpretar el plano de una instalación, reconocer el significado de sus símbolos, seleccionar los componentes correspondientes y conectarlos, sobre un armazón o en un simulador, de acuerdo con las indicaciones del plano, para componer un circuito que tiene una utilidad determinada.

8. Calcular, a partir de información adecuada, el coste energético del funcionamiento ordinario de un local o de una vivienda y sugerir posibles alternativas de ahorro.

Con este criterio se evalúa la capacidad de estimar el coste económico que supone el consumo cotidiano de energía, utilizando facturas de servicios energéticos para interpretar sus diferentes conceptos y sugerir posibles alternativas, realizando cálculos sobre

Tecnología industrial I y II

las características técnicas de las diferentes instalaciones e información comercial. Esta capacidad ha de llevar a buscar posibles vías de reducción de costes y ahorro energético.

9. Aportar y argumentar ideas y opiniones propias sobre los objetos técnicos y su fabricación valorando y adoptando, en su caso, ideas ajenas.

Se trata de valorar la capacidad de contribuir con razonamientos propios a la resolución en grupo de un problema técnico, tomar la iniciativa para exponer y defender las propias ideas y asumir con tolerancia las críticas vertidas sobre dicho punto de vista.

Tecnología industrial II

Contenidos

1. Contenidos comunes

- Utilización de métodos propios de la actividad científica y técnica, como el planteamiento de problemas, valoración de su interés y la conveniencia o no de su estudio, formulación de hipótesis, realización de diseños experimentales, desarrollo de estrategias para su resolución y análisis de los resultados y de su fiabilidad.
- Búsqueda de información científica y técnica en fuentes diversas, bibliográficas o a través de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Interpretación y comunicación de datos e informaciones de carácter científico y técnico de forma oral y escrita empleando la terminología precisa y la notación científica.
- Aplicación de las normas de seguridad y empleo de dispositivos de protección en el manejo de materiales, herramientas y máquinas.
- Aplicación de medidas para la protección del medio ambiente. Técnicas y criterios de ahorro energético y reciclaje de materiales. Principios básicos de desarrollo sostenible.
- Trabajo en equipo en forma cooperativa e igualitaria, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas de tolerancia y respeto.

2. Materiales

- Oxidación y corrosión. Protecciones. Tratamientos superficiales.
- Procedimientos de ensayo y medida. Tipos de ensayos.

- Residuos. Recogida y transporte. Incidencia medioambiental. Procedimientos de reciclaje.

3. Principios de máquinas

- Energía útil. Potencia de una máquina. Par motor en el eje. Pérdidas de energía en las máquinas. Rendimiento.
- Principios básicos de la termodinámica, principales magnitudes y unidades. Ciclos termodinámicos.
- Motores térmicos: principio de funcionamiento. Clasificación. Motores alternativos y rotativos de combustión interna, aplicaciones.
- Circuito frigorífico y bomba de calor. Principio de funcionamiento. Elementos y aplicaciones.
- Fundamentos de electromagnetismo. Constitución general de una máquina eléctrica. Magnitudes básicas.
- Motores eléctricos: tipos. Principio de funcionamiento. Arranque y regulación. Aplicaciones.

4. Sistemas automáticos

- Sistemas de control y sus aplicaciones.
- Elementos que componen un sistema de control: transductores, captadores, controladores, comparadores y actuadores.
- Estructura de un sistema automático. Sistemas de lazo abierto. Sistemas realimentados de control. Comparadores. Diagramas de bloques.
- Experimentación en simuladores de circuitos sencillos de control.

5. Circuitos neumáticos y oleohidráulicos

- Neumática e hidráulica: conceptos, teoremas, magnitudes y unidades.
- Técnicas de producción, conducción y depuración de fluidos.
- Elementos de accionamiento, regulación y control.

Tecnología industrial I y II

- Circuitos característicos de aplicación.
- Interpretación y realización de esquemas de montaje identificando los elementos neumáticos u oleohidráulicos y describiendo la función que realizan. Realización de montajes.

6. Control y programación de sistemas automáticos

- Sistema de numeración binario. Puertas y funciones lógicas. Operaciones, propiedades, tabla de verdad.
- Circuitos lógicos combinacionales. Procedimientos de simplificación de circuitos lógicos. Implementación y representación de circuitos.
- Aplicación al control del funcionamiento de un dispositivo.
- Circuitos lógicos secuenciales, síncronos y asíncronos. Aplicaciones.
- Circuitos de control programado. Programación rígida y flexible.
- Introducción a los autómatas programables.

Criterios de evaluación

1. Seleccionar materiales para una aplicación práctica determinada, considerando sus propiedades intrínsecas y factores técnicos relacionados con su estructura interna. Analizar el uso de los nuevos materiales como alternativa a los empleados tradicionalmente.

Se trata de comprobar si se saben aplicar los conceptos relativos a las técnicas de ensayo y medida de propiedades, para elegir el material idóneo en una aplicación real, valorando críticamente los efectos que conlleva el empleo del material seleccionado, teniendo en cuenta el carácter limitado de los recursos naturales, la posibilidad de emplear materiales reciclados y la necesidad de la recogida y reciclaje de los que se desechan.

2. Determinar las condiciones nominales de una máquina o instalación a partir de sus características de uso.

Con este criterio se puede establecer la capacidad para identificar los parámetros principales del funcionamiento de un producto técnico o instalación, en régimen normal, comparando su funcionamiento.

3. Identificar las partes de motores térmicos y eléctricos y describir su principio de funcionamiento.

Se pretende comprobar si se aplican los conceptos básicos de la termodinámica y electrotecnia en la determinación de los parámetros que definen el uso de los motores térmicos y eléctricos, analizando la función de cada componente en el funcionamiento global de la máquina.

4. Analizar la composición de una máquina o sistema automático de uso común e identificar los elementos de mando, control y potencia. Explicar la función que corresponde a cada uno de ellos.

Se trata de comprobar si se identifican, en una máquina o automatismo de uso habitual, los elementos responsables de su funcionamiento, diferenciando las funciones de mando, control y regulación, y en su caso, la programación del mismo.

5. Aplicar los recursos gráficos y técnicos apropiados a la descripción de la composición y funcionamiento de una máquina, circuito o sistema tecnológico concreto.

Con este criterio se quiere valorar en qué medida se utiliza el vocabulario adecuado, los conocimientos adquiridos sobre simbología y representación normalizada de circuitos, la organización esquemática de ideas, las relaciones entre elementos y secuencias de efectos en un sistema.

6. Montar un circuito eléctrico o neumático a partir del plano o esquemas de una aplicación característica.

Se pretende verificar que se es capaz de interpretar el plano de una instalación, reconocer el significado de sus símbolos, seleccionar los componentes correspondientes y conectarlos, sobre un armazón o en un simulador, de acuerdo con las indicaciones del plano, para componer un circuito que tiene una utilidad determinada.

7. Montar y comprobar un circuito de control de un sistema automático a partir del plano o esquema de una aplicación característica.

Se evaluará la capacidad de interpretar los esquemas de conexiones de circuitos de control de tipo electromecánico, electrónico, neumático e hidráulico, seleccionar y conectar de forma adecuada los componentes y verificar su correcto funcionamiento.