

10. Identificar los principales ecosistemas canarios, reconocer los elementos que lo integran y sus adaptaciones, así como mostrar actitudes de respeto y conservación hacia su biodiversidad.

Contenidos

I. Contenidos comunes

1. El trabajo de campo: reconocimiento de muestras sobre el terreno.
2. El trabajo de laboratorio: análisis físicos y químicos.
3. Iniciación a las nuevas tecnologías en la investigación del entorno: GPS y teledetección.
4. Reconocimiento de las aportaciones de la biología y geología a la mejora de las condiciones de vida de la humanidad, así como de los problemas causados.
5. Actitud crítica ante las teorías y modelos geológicos y biológicos y las variaciones que se originan como consecuencia de la investigación científica.
6. Actuación de acuerdo con el proceso del trabajo científico: planteamiento de problemas y discusión de su interés, formulación de hipótesis, estrategias y diseños experimentales, análisis e interpretación y comunicación de resultados.
7. Utilización de la terminología propia de la materia.
8. Búsqueda, selección e interpretación de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes, tanto en su vertiente de transmisión de información como en las de interacción y colaborativa (*blogs*, foros...).
9. Respeto por las normas de seguridad y utilización correcta de los materiales e instrumentos básicos de laboratorio y de campo.

II. La geosfera

1. Estructura de la Tierra.
 - 1.1. Métodos de estudio del interior de la Tierra e interpretación de los datos proporcionados por los diferentes métodos.
 - 1.2. La estructura y la naturaleza fisicoquímica de la Tierra. Zonación geoquímica y dinámica del Planeta.
 - 1.3. Minerales y rocas: utilización de claves de clasificación y del microscopio petrográfico para su identificación.
 - 1.4. Estudio experimental de la formación de cristales.
 - 1.5. Minerales petrogenéticos.
2. Geodinámica interna.
 - 2.1. La tectónica de placas: características y límites de las placas litosféricas. Bordes de placas: constructivos, transformantes y destructivos. Fenómenos geológicos asociados.

- 2.2. Conducción y convección del calor interno y sus consecuencias en la dinámica interna de la Tierra.
- 2.3. Origen y evolución de los océanos y continentes. El ciclo de Wilson. Aspectos unificadores de la teoría de la tectónica de placas.
- 2.4. Tipos de magmas y su relación con la tectónica global. Las rocas magmáticas. Las islas Canarias en el marco de la tectónica global. Modelos actuales sobre su origen. Estructuras volcánicas de Canarias.
- 2.5. Tipos de metamorfismo. El metamorfismo en el marco de la tectónica global. Las rocas metamórficas.
- 2.6. Reconocimiento de las rocas magmáticas y metamórficas más representativas.
3. Geodinámica externa.
 - 3.1. Procesos geológicos externos. Ambientes y procesos sedimentarios.
 - 3.2. Las rocas sedimentarias. Aplicaciones. Identificación de las más representativas.
 - 3.3. La alteración de las rocas superficiales: meteorización. Formación de suelos. Importancia de su conservación. Medidas para evitar la pérdida de suelo en Canarias.
 - 3.4. Interpretación de mapas topográficos, cortes y mapas geológicos sencillos.
4. Historia de la Tierra.
 - 4.1. Interacción entre procesos geológicos internos y externos. El sistema Tierra: una perspectiva global.
 - 4.2. Riesgos geológicos. Predicción y prevención.
 - 4.3. Procedimientos que permiten la datación y la reconstrucción el pasado terrestre. El tiempo geológico y su división. Identificación de algunos fósiles característicos.
 - 4.4. Grandes cambios ocurridos en la Tierra. Formación de una atmósfera oxidante. Grandes extinciones. Cambios climáticos.
 - 4.5. Cambios en la corteza terrestre provocados por la acción humana.

III. Los seres vivos

1. Unidad y diversidad de la vida.
 - 1.1. La diversidad de los seres vivos.
 - 1.2. Taxonomía. Criterios de clasificación.
 - 1.3. Características de los cinco reinos.
 - 1.4. Niveles de organización de los seres vivos. Organización celular.
 - 1.5. Seres unicelulares (procariotas y eucariotas) y pluricelulares. Diferenciación celular en vegetales y animales.
 - 1.6. Histología y organografía vegetal básica.

- 1.7. Histología y organografía animal básica.
- 1.8. Observaciones microscópicas de tejidos animales y vegetales y de organismos unicelulares.
2. El reino vegetal.
 - 2.1. La diversidad en el reino vegetal: principales grupos taxonómicos. Identificación de vegetales con claves dicotómicas.
 - 2.2. El proceso de nutrición en los vegetales. La fotosíntesis: estudio experimental de alguno de sus aspectos.
 - 2.3. La relación: los tropismos y las nastias. Principales hormonas vegetales. Comprobación experimental de sus efectos.
 - 2.4. La reproducción en los vegetales. Reproducción sexual y asexual en los distintos grupos vegetales. Aplicaciones de la biotecnología en los vegetales.
3. El reino animal.
 - 3.1. La diversidad en el reino animal: principales grupos taxonómicos. Manejo de tablas dicotómicas sencillas para la clasificación de algunos invertebrados y vertebrados.
 - 3.2. El proceso de nutrición en los animales: captación de nutrientes, digestión, intercambio de gases, transporte y excreción. Estudio experimental sencillo de algún aspecto de la nutrición animal.
 - 3.3. Los sistemas de coordinación en los animales. El sistema nervioso. El sistema endocrino.
 - 3.4. La reproducción en los animales. Reproducción sexual y asexual. Ciclo biológico de los animales.
 - 3.5. La biotecnología en los animales y sus aplicaciones terapéuticas e industriales.
4. La biodiversidad.
 - 4.1. Las adaptaciones de los vegetales y los animales al medio. Ecosistemas canarios.
 - 4.2. Importancia de los vegetales en el mantenimiento de los ecosistemas y en la vida en la Tierra.
 - 4.3. Biodiversidad en Canarias. Importancia de su conservación. Endemismos canarios. Animales y vegetales en peligro de extinción.
 - 4.4. Actitud positiva hacia la protección de la biodiversidad en Canarias.

Criterios de evaluación

1. **Contrastar diferentes fuentes de información, especialmente las proporcionadas por las TIC, participando en los espacios de interacción y colaborativos relacionados con la materia, y elaborar informes relacionados con problemas biológicos y geológicos relevantes en la sociedad, utilizando la terminología propia de la materia.**

Se pretende verificar, a través de este criterio, si el alumnado recoge ordenadamente la información de tipo científico más significativa procedente de fuentes diversas y la maneja adecuadamente; así como su participación dirigida por el profesorado en ámbitos tecnológicos de interacción (formato web, DVD, etc.) y colaborativos (foros especializados, *blogs*...). Además, se ha de averiguar si es crítico con la información que recibe y discute la coherencia de los resultados; si elabora informes con sus conclusiones; y si es capaz de comunicarlo a otras personas, utilizando la terminología propia de la materia, valorando la importancia que la ciencia y la tecnología tienen para la sociedad.

2. Interpretar los datos obtenidos por distintos métodos para explicar la estructura y composición del interior del planeta.

El criterio trata de comprobar que el alumnado interpreta adecuadamente los datos del interior de la Tierra obtenidos por diferentes métodos (sismológico, gravimétrico, magnético, térmico, etc.); que los relaciona con las teorías actuales sobre el origen y evolución del planeta; utiliza modelos para representar su estructura; 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.

3. Diseñar y realizar investigaciones que contemplen las características esenciales del trabajo científico (concreción del problema, emisión de hipótesis, diseño y realización de experiencias y comunicación de resultados), aplicando algunas de las técnicas de trabajo utilizadas en la investigación de diversos aspectos (geológicos, botánicos, ecológicos, etc.) de nuestro planeta.

La finalidad de este criterio es comprobar si el alumnado progresa en el desarrollo de destrezas y actitudes científicas y si sabe aplicar técnicas relacionadas con el trabajo de investigación tales como observación y reconocimiento de rocas y minerales a través de sus propiedades físicas o químicas, trabajos de campo, manejo de los microscopios petrográfico y biológico, utilización de claves dicotómicas para identificación de rocas y seres vivos, estudio de procesos como la cristalización, la formación de minerales, la nutrición vegetal, o la formación del suelo, etc.

4. Situar sobre un mapa las principales placas litosféricas y relacionar la teoría de la tectónica global con los procesos petrogenéticos o con otro tipo de fenómenos geológicos, siendo consciente de su importancia como teoría de síntesis y conociendo sus limitaciones y campo de actuación. Explicar las zonas de volcanes y terremotos, la formación de cordilleras, la expansión del fondo oceánico, su simetría en la distribución de materiales y la aparición de rocas y fósiles semejantes en lugares muy alejados.

La aplicación del criterio determinará si el alumnado es capaz de conocer y situar las principales placas litosféricas y analizar sus características, sus bordes, movimientos y estructuras (fosas, dorsales, fallas transformantes, zonas de intraplaca, etc.), utilizando mapas, gráficos, medios audiovisuales e informáticos, etc., con el fin de explicar los procesos de formación de rocas u otros fenómenos geológicos de importancia que tienen lugar en el planeta. Asimismo, ha de saber interpretar todos los fenómenos geológicos asociados a ellas y las fuerzas que los ocasionan: las corrientes de convección internas, el aparente movimiento de los continentes, el rejuvenecimiento de los relieves, los registros fósiles, etc. Finalmente, debe reconocer que existen fenómenos que esta teoría no es capaz de explicar.

5. Identificar los principales tipos de rocas, su composición, textura y proceso de formación. Señalar sus afloramientos y sus utilidades.

Se trata de constatar, por medio del criterio, si los alumnos y las alumnas explican con detalle las características que distinguen las rocas sedimentarias, metamórficas y magmáticas, los procesos que tienen lugar durante su formación, y si conocen la influencia que sobre ellos tienen factores tales como la presión, la temperatura, la composición mineralógica, etc., y cómo afecta a las rocas ya formadas la variación de estos factores.

6. Conocer las teorías actuales sobre la formación de las islas Canarias y su relación con la tectónica global. Identificar las estructuras volcánicas más representativas de Canarias.

Se trata de averiguar, mediante el criterio, si el alumnado conoce la evolución de las investigaciones relacionadas con el origen de las islas Canarias y cómo esta evolución ha influido en los modelos actuales (punto caliente, fractura propagante, bloques levantados, sintético...), por lo que se constata la provisionalidad de las teorías científicas. Asimismo, verificar si reconoce en el campo, a través de fotografías o de material audiovisual e informático, algunas estructuras volcánicas características del paisaje canario (conos volcánicos, calderas, roques, etc.).

7. Explicar los procesos de formación de un suelo, identificar y ubicar los principales tipos de suelo y justificar la importancia de su conservación, particularmente en Canarias.

Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos y alumnas reconocen que el suelo es el resultado de la interacción de distintos factores y procesos, y si conocen cada uno de ellos y son conscientes de la lentitud de su formación y la rapidez de su deterioro. Esto significa comprobar si han comprendido 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, y si identifican los tipos de suelo más importantes y su ubicación así como algunas medidas de protección para evitar la desertización. Por otra parte, se trata de comprobar si valoran la importancia de la protección del suelo, ya que es un bien escaso en Canarias, y si explican algunas actuaciones para prevenir y evitar su destrucción.

8. Identificar los seres vivos a través de sus características y asociarlos a los principales grupos taxonómicos en los que se integran, en especial las especies más relevantes que viven en Canarias.

Este criterio se propone evaluar si los alumnos y las alumnas saben cuáles son los rasgos relevantes, externos e internos, el tipo de nutrición, la organización celular, etc., de un ser vivo; y si, teniendo en cuenta lo anterior, explican su pertenencia a cada uno de los cinco reinos. Ante los vegetales y animales más frecuentes, deben saber manejar tablas que sirvan para su correcta identificación, al menos hasta el nivel de familia. Además, se debe comprobar si conocen las especies más representativas que habitan en los ecosistemas canarios.

9. Razonar por qué algunos seres vivos se organizan en tejidos y conocer los que forman parte de los vegetales y los animales, así como su localización, su morfología y fisiología. Manejar el microscopio para poder realizar observaciones de estos y diferenciar los más importantes.

El criterio pondría de manifiesto si el alumnado es 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 estos, señalando las funciones que desempeña cada tejido y la morfología de las células que lo forman. También ha de saber realizar preparaciones microscópicas de tejidos vegetales y animales sencillas, utilizando correctamente los materiales de laboratorio necesarios para ello.

- 10. Explicar la vida vegetal, y comprender que sus estructuras, organización y funcionamiento significan una determinada respuesta a unas exigencias impuestas por el medio, físico o biológico, para su mantenimiento y supervivencia como especie.**

Se pretende evaluar, por medio del criterio, el conocimiento que posee el alumnado sobre el proceso 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. Asimismo, hay que comprobar si es capaz de evaluar las ventajas que aportan los organismos fotosintéticos al resto de los seres vivos al poseer los orgánulos responsables de la síntesis de la materia orgánica, y la gran importancia del proceso de la respiración como procedimiento para la obtención de energía. En último lugar, debe ser capaz de diseñar y desarrollar experiencias, en las que se puedan controlar algunas variables, sobre la fotosíntesis y la acción de las hormonas.

- 11. Explicar la vida animal como un todo, entendiéndolo 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.**

Es propósito del presente criterio evaluar el conocimiento que posee el alumnado sobre los principales grupos de animales en cuanto al proceso de nutrición y las estructuras y órganos que la permiten; sobre las conductas y los aparatos que están destinados a su reproducción; sobre 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. Debe ser capaz de diseñar y realizar experiencias sobre algún aspecto de la digestión, la circulación o la respiración.

- 12. Valorar la biodiversidad, así como conocer, respetar y proteger el patrimonio natural de Canarias, señalando los medios para su protección y conservación.**

Con este criterio se pretende averiguar si los alumnos y alumnas son capaces de valorar la importancia y riqueza de la biodiversidad de las especies que habitan en las islas Canarias y su relación con las adaptaciones de animales y vegetales a los diferentes ecosistemas. Además, se verificará si conocen el patrimonio natural de Canarias, y desarrollan actitudes para apreciarlo, respetarlo y protegerlo. De igual manera, se constatará si identifican las leyes que protegen la biodiversidad, muy especialmente las incluidas en la red canaria de espacios naturales protegidos y que no realizan recolección de vegetales y animales en especial en estos lugares, por tratarse de especies protegidas, algunas en peligro de extinción.

CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES

Introducción

Las Ciencias de la Tierra y Medioambientales tienen como finalidad proporcionar al alumnado del Bachillerato de Ciencias y Tecnología enseñanzas teóricas y prácticas que le permitan conocer el funcionamiento de la Tierra, las interacciones de sus sistemas y de éstos con el ser humano. Esta materia tiene una doble función: terminal y propedéutica. En relación con la primera, ha de facilitar el análisis y la valoración de los problemas ambientales más relevantes que afectan a nuestra sociedad; en segundo término, permite sentar las bases necesarias para que pueda proseguir estudios universitarios o de grado superior, cuyos conocimientos son imprescindibles.

Se trata de una materia de síntesis y de aplicación de varias ciencias. Bajo la perspectiva de que el ser humano forma parte de la naturaleza como una especie más en la actualidad y como otras en el pasado, deben destacarse las consecuencias de su actividad sobre el resto de los seres vivos así como los cambios en el medio que habitan para cuantificar la importancia de los impactos. Es necesario que el alumnado tenga unos conocimientos mínimos en matemáticas que le permitan analizar y cuantificar los fenómenos estudiados, y para ello debe manejar todo tipo de gráficas, cambio de unidades, proporciones, resolución de ecuaciones, etc. Debe conocer los mecanismos físicos que controlan la termodinámica básica para interpretar correctamente la dinámica de las capas fluidas del planeta y de la geosfera. Los conocimientos sobre las reacciones químicas, su velocidad y los factores que influyen en estas reacciones constituyen el soporte necesario para destacar el dinamismo terrestre frente al modelo estático. El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación en esta materia, son necesarias tanto en el proceso de búsqueda de información como en su presentación; cabe destacar la importancia de la comunicación en el desarrollo de la materia para lo cual debe utilizar de forma crítica los textos periodísticos, especialmente los producidos por científicos, para interpretar las ideas que quieren transmitir, debatirlas y elaborar conclusiones. Las ciencias sociales constituyen un referente en el desarrollo de la materia, ya que la historia de la humanidad está plagada de ejemplos de interacciones medioambientales que han provocado consecuencias no deseadas y que nos ayudan a prever nuestro futuro. Por último, hace falta insistir en los aspectos éticos de las actitudes y prácticas de la humanidad hacia el entorno, puesto que el alumnado debe entender los procesos, las causas, las consecuencias, y valorar los impactos y riesgos, para adoptar actitudes críticas, positivas y de cambio, tanto a nivel individual como colectivo.

Otra de las aportaciones al aprendizaje de las Ciencias de la Tierra y Medioambientales se refiere a los conocimientos adquiridos 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. En todo caso, la aportación fundamental en el currículo del Bachillerato es que permite adquirir una nueva estructura conceptual de los problemas ambientales al integrar las aportaciones de muy variadas disciplinas. Como consecuencia de estas aportaciones, es necesaria la colaboración y coordinación con estos departamentos para determinar el tipo de trabajo, la secuenciación u otros aspectos del aprendizaje.

A través de esta materia se desarrollan los conocimientos que forman parte de las competencias científica y tecnológica, que están relacionados con la comprensión de los problemas actuales, el uso del método científico en cualquier investigación, o el tratamiento de las tecnologías de la información y comunicación. Es vital el desarrollo de actitudes, habilidades y destrezas a partir de esta materia relacionadas con la competencia social y ciudadana, siempre desde el compromiso de la sostenibilidad. También profundizará en el desarrollo de competencias de carácter más transversal que consolide la preparación de los alumnos y las alumnas para la incorporación a la vida adulta como la comunicativa y la de autonomía e iniciativa personal.

Esta materia favorece la capacidad de comprender la dinámica del planeta y los fenómenos naturales, descifra su pasado y pronostica su futuro, interpreta los fenómenos naturales que nos rodean y la relación causa-efecto que emana de la actividad humana. Con esta finalidad se han de construir modelos explicativos que apoyen estas interpretaciones, y que sirvan de base para comprender el gran desarrollo científico y tecnológico. Pero también debe considerarse que el desarrollo económico y su impacto a escala global sobre el planeta no sólo comportan ventajas, en muchos casos provoca riesgos a todos los seres vivos que lo habitan.

También da respuesta a problemas tan actuales como la búsqueda de fuentes alternativas de energía y el abastecimiento de materias primas para satisfacer las necesidades de una sociedad creciente en un mundo limitado. De igual modo, nos orienta sobre las respuestas a problemas tan importantes a escala global como el cambio climático y confirma que otras anomalías, como el agujero de la capa de ozono, están en vías de solucionarse tras las medidas de control de emisiones dispuestas por todos los países, lo que confirma el hecho de que los avances científicos pueden paliar algunos de los problemas originados por la actividad humana.

Es importante que los alumnos y las alumnas adquieran los conocimientos y habilidades para participar en el proceso de análisis y valoración crítica de los problemas ambientales y su gestión, así como una sensibilización fundamentada en la búsqueda y análisis de información contrastada para promover iniciativas, tanto individuales como colectivas, en defensa y mejora del medioambiente. Las Ciencias de la Tierra y Medioambientales ayudan a reflexionar sobre las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, y a valorar algunas de las implicaciones éticas que comportan estas relaciones.

Las cuestiones medioambientales se abordan en el marco del estudio de los procesos geológicos y sus manifestaciones, de la dinámica de las aguas, de la actividad atmosférica, de los ecosistemas y la dinámica de poblaciones y de los problemas medioambientales. Así, se profundiza en los riesgos naturales o asociados a la actividad humana, en las causas y consecuencias de los impactos, y también en la gestión de sus recursos desde planteamientos de defensa de la sostenibilidad. Para lograr estos aprendizajes el alumnado necesita utilizar modelos y simulaciones simplificadas que expliquen y permitan analizar algunos de estos procesos, problemas o impactos abordándolos desde distintos ámbitos del conocimiento y puntos de vista.

Las Ciencias de la Tierra y Medioambientales abordan estas cuestiones ambientales a nivel mundial, regional y local. Por ello se aprovecha esta última para introducir algunas cuestiones relativas a Canarias, como su origen volcánico y los riesgos que ello comporta, las dificultades del uso de energías alternativas compatibles con la demanda, la recarga insuficiente de los acuíferos canarios y la necesidad de adoptar medidas tecnológicas y de ahorro, la especificidad climática que ha contribuido a la variedad de

endemismos y la riqueza en biodiversidad, la influencia del turismo en la pérdida de calidad ambiental, los problemas de obtención de recursos alimenticios, etc.

La naturaleza científica y sintética de la materia requiere abordar estos temas mediante la identificación de problemas, la distinción de las causas, procesos y consecuencias, la formulación de hipótesis, el diseño de estrategias experimentales, la recogida y el tratamiento de datos, el análisis de información, 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 y las tecnologías de la información y comunicación. En cuanto a esto último, se deben utilizar presentaciones tipo diapositiva para la transmisión de conocimientos, interactuar con los alumnos en formato web o DVD, o usar técnicas de tipo colaborativo como los foros, *blogs*, etc.

En cuanto a la etiología de los problemas medioambientales, el alumnado debe tomar conciencia de que éstos son problemas socio-ecológicos y que a la respuesta científica debe sumarse la económica y la social y, en definitiva, la política, con el objetivo de llegar a respuestas satisfactorias y favorecedoras de la sostenibilidad.

Los contenidos de Ciencias de la Tierra y Medioambientales se concretan en tres bloques de contenidos. El bloque I, «Medioambiente y fuentes de información ambiental», constituye una introducción a la materia, que se destaca por su interdisciplinariedad y complejidad, por lo que se requiere el uso de la teoría de sistemas y realización de actividades que apliquen el uso de modelos para explicar distintos procesos. También se realiza una visión global de los cambios realizados en la historia de nuestro planeta desde su origen y su evolución a partir de la aparición del ser humano. Se incluyen los conceptos básicos de las ciencias ambientales como los recursos, los residuos, los riesgos y los impactos, que se desarrollarán de manera más detallada en el bloque siguiente. Por último, se incorporan las técnicas de investigación medioambiental incluyendo aquellas basadas en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, temas que deben tratarse desde el punto de vista práctico. El estudio de situaciones problemáticas, tanto reales como virtuales, debe permitir al alumnado comprender las ideas básicas de la materia y familiarizarse con una determinada forma de trabajar. Debe primarse la aportación de ideas fundamentadas, el análisis profundo de las situaciones, el debate en grupo, el respeto por la opinión de los demás y la emisión de soluciones argumentadas.

En el bloque II, «Los sistemas terrestres», se organiza el estudio de los cuatro sistemas de la Tierra: la atmósfera, la hidrosfera, la geosfera y la biosfera, además de sus interfases. Cada uno de estos sistemas e interfases debe conocerse según su estructura y funcionamiento; debe analizarse el uso que el ser humano hace de cada uno de ellos, para valorar su posible impacto y deducir las actitudes individuales y colectivas necesarias para evitarlo. Es necesario conocer cómo aprovechar los recursos de cada uno de los sistemas de forma que pueda evitarse su sobreexplotación; igualmente, deben analizarse los riesgos de posibles eventos para concretar el tipo de medidas de predicción y prevención tendentes a evitar o paliar los daños que puedan ocasionar a la humanidad y al medioambiente. Es importante que el alumnado conozca, deduzca y aplique los conocimientos adquiridos a la situación concreta de su municipio o de la Comunidad Autónoma de Canarias; por ejemplo, podría investigar qué recursos energéticos serían más adecuados para nuestro territorio, cómo podría variar el clima en Canarias como consecuencia del calentamiento del océano Atlántico, qué medidas

tecnológicas serían aptas en el Archipiélago para evitar la sobreexplotación de los acuíferos, etc.

El tercer y último bloque, que trata los contenidos de los anteriores de forma globalizada, es el de «Gestión medioambiental», en el que se analizan los modelos económicos de la era moderna y su implicación en los problemas ambientales; se estudian los principios ecológico-ambientales y sociopolíticos del desarrollo sostenible, así como las medidas preventivas y correctoras de gestión ambiental. Entre otras actividades, una evaluación de impacto ambiental en el entorno del alumno, usando la matriz de Leopold, facilitaría la aplicación de contenidos a su contexto y relacionaría las actitudes sociales y políticas ante la labor científica y tecnológica. Este último bloque ha de integrar los conocimientos adquiridos en los anteriores y dirigirlos hacia la idea de que el futuro del planeta depende de una gestión ambiental adecuada y una actitud personal comprometida, y de que pequeños cambios en los hábitos cotidianos pueden contribuir a grandes transformaciones globales.

Para cada uno de los bloques de contenidos se ha elaborado un conjunto de criterios de evaluación que pretende establecer la forma en que el alumnado ha interiorizado los contenidos trabajados, y, en consecuencia, debe aplicar la teoría de sistemas al estudio de la Tierra y del medioambiente a través de modelos de representación, explicar y utilizar los conceptos básicos de las ciencias ambientales, exponer los cambios acaecidos a lo largo de la historia del planeta, identificar instrumentos básicos de información medioambiental, conocer las características de los sistemas terrestres, reconocer las causas, efectos y las formas de reducir o anular los impactos en cada uno de los sistemas, reconocer los distintos tipos de recursos y defender la utilización de los sostenibles, conocer los riesgos naturales e inducidos y distinguir las estrategias de predicción y prevención, aplicar los conocimientos adquiridos para determinar algunas características especiales en Canarias, conocer las formas de gestión medioambiental y aplicar criterios de sostenibilidad.

Por último, se debe tener en cuenta, que es en la programación que el profesorado determine donde se han de establecer convenientemente contextualizadas las relaciones de interdependencia necesarias entre los distintos elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje: objetivos, contenidos, metodología, recursos didácticos y procedimientos y criterios de evaluación. Estos últimos deben permitir la obtención de la información necesaria sobre el grado de consecución de los objetivos no sólo al finalizar el curso, sino sobre todo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Objetivos

La enseñanza de las 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, de los sistemas terrestres y sus interacciones para advertir que actuaciones aparentemente locales pueden provocar repercusiones globales y viceversa.
2. Reconocer la influencia de los procesos geológicos en el medioambiente y la humanidad.
3. Analizar las causas de los riesgos naturales y conocer algunos métodos preventivos para poder aplicar medidas correctoras adecuadas.

4. Valorar los usos y aplicaciones de los recursos naturales, conocer la existencia de límites en su explotación, así como reconocer los impactos derivados de su sobreexplotación y la necesidad de adaptar el uso a sus posibilidades de renovación.
5. Utilizar datos procedentes de diversas fuentes incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, empleando las potencialidades interactivas y colaborativas de estas, realizar su análisis y elaborar conclusiones haciendo uso del vocabulario científico técnico de la materia.
6. Investigar los problemas ambientales, utilizando métodos científicos, sociológicos e históricos.
7. Conocer y valorar los distintos aspectos naturales, socioculturales, económicos y tecnológicos que afectan al medioambiente, en particular de Canarias.
8. Promover actitudes de respeto y protección hacia el medioambiente en distintos contextos (escolar, familiar y local), tomando conciencia de las acciones individuales ejercidas sobre él apoyando iniciativas de mejora y argumentando en distintos foros lo inadecuado de algunas actuaciones.

Contenidos

I. Medioambiente y fuentes de información ambiental

1. Concepto de medioambiente y teoría de sistemas.
 - 1.1. Concepto de medio ambiente. Interdisciplinariedad de las Ciencias Ambientales.
 - 1.2. La teoría de sistemas como base de estudio de los problemas ambientales.
 - 1.2.1. Concepto y tipos de sistemas.
 - 1.2.2. Composición, estructura y límites de sistemas.
 - 1.2.3. Complejidad y entropía.
 - 1.2.4. Concepto de modelo. Usos de modelos de representación de sistemas.
 - 1.2.5. El medioambiente como interacción de sistemas.
2. La humanidad y el medioambiente.
 - 2.1. Cambios ambientales en la historia de la Tierra.
 - 2.2. Evolución de las relaciones entre la humanidad y la naturaleza.
 - 2.3. Los recursos: tipos, aprovechamiento y alternativas.
 - 2.4. Los residuos: origen, tipos y tratamientos.
 - 2.5. Los riesgos naturales e inducidos: tipos, factores y planificación.
 - 2.6. Los impactos ambientales.
3. Las nuevas tecnologías en la investigación del medioambiente.
 - 3.1. Fuentes de información medioambiental.

- 3.1.1. GPS: fundamentos y aplicaciones.
- 3.1.2. Teledetección: fotografías aéreas, satélites meteorológicos y de información medioambiental.
- 3.1.3. Radiometría y sus usos.
- 3.2. Programas telemáticos de cooperación internacional en la investigación medioambiental.

II. Los sistemas terrestres

- 1. La atmósfera
 - 1.1. Estructura y composición de la atmósfera.
 - 1.2. Función protectora y reguladora de la atmósfera.
 - 1.3. Dinámica atmosférica.
 - 1.3.1. Dinámica vertical. Importancia del efecto Foëhn en Canarias. Las inversiones térmicas.
 - 1.3.2. Dinámica horizontal.
 - 1.4. El clima. Parámetros y factores. Aplicación al estudio del clima en Canarias.
 - 1.5. Recursos de la atmósfera.
 - 1.5.1. Las energías solar y eólica.
 - 1.5.2. Posibilidades de uso en Canarias.
 - 1.6. La contaminación atmosférica.
 - 1.6.1. Fuentes y tipos de contaminantes.
 - 1.6.2. Detección, prevención y corrección de los efectos locales, regionales y globales de la contaminación atmosférica (el «agujero» de la capa de ozono, el calentamiento global del planeta...).
 - 1.7. Predicción y prevención de riesgos climáticos generales: los huracanes y el niño y la niña.
 - 1.8. Predicción y prevención de riesgos climáticos locales: la gota fría, las avenidas y las inundaciones.
- 2. La hidrosfera.
 - 2.1. El ciclo hidrológico y el balance hídrico.
 - 2.2. Subsistemas de la hidrosfera: los océanos y las aguas subterráneas.
 - 2.3. Los recursos hídricos.
 - 2.3.1. Fuentes y usos.
 - 2.3.2. El agua como recurso energético: energías hidráulica y mareomotriz.
 - 2.4. Impactos en la hidrosfera.

- 2.4.1. La calidad del agua. Sus parámetros físicos, químicos y biológicos: determinación y valoración de resultados.
 - 2.4.2. Fuentes y contaminantes del agua.
 - 2.4.3. Efectos de contaminación del agua: eutrofización, contaminación de las aguas subterráneas y de las aguas marinas.
 - 2.5. La gestión del agua: medidas de planificación hidrológica.
 - 2.6. La problemática del agua en Canarias. Los acuíferos canarios.
3. La geosfera
 - 3.1. Estructura y composición de la Tierra.
 - 3.2. Balance energético de la Tierra.
 - 3.3. Procesos geológicos internos.
 - 3.3.1. Fenómenos asociados a la tectónica de placas.
 - 3.3.2. Formación de las cordilleras, los volcanes y los terremotos.
 - 3.3.3. El ciclo de Wilson.
 - 3.4. Procesos geológicos externos. El relieve como resultado de la interacción entre la dinámica interna y la dinámica externa de la Tierra.
 - 3.5. Los recursos de la geosfera y los impactos derivados de su explotación.
 - 3.5.1. Recursos energéticos no renovables: carbón, petróleo, gas natural y minerales radiactivos.
 - 3.5.2. Recursos energéticos renovables. Energía geotérmica.
 - 3.5.3. Otros recursos: minerales y rocas.
 - 3.6. Los riesgos geológicos. Predicción y prevención.
 - 3.6.1. Riesgos asociados a procesos geológicos internos: volcanismo y sismicidad. El volcanismo canario.
 - 3.6.2. Riesgos asociados a procesos geológicos externos: movimientos de ladera.
4. La ecosfera
 - 4.1. La ecosfera. Relación entre biosfera y ecosistema.
 - 4.2. Aspectos estructurales de los ecosistemas.
 - 4.2.1. Factores bióticos y abióticos.
 - 4.2.2. Las poblaciones: los parámetros y la dinámica.
 - 4.3. Aspectos energéticos de los ecosistemas.
 - 4.3.1. Niveles tróficos.
 - 4.3.2. Relaciones tróficas.
 - 4.3.3. Parámetros tróficos: biomasa y producción biológica.
 - 4.3.4. Flujo de energía en los ecosistemas.
 - 4.3.5. Pirámides tróficas.

- 4.3.6. Factores limitantes de la producción primaria.
- 4.4. Los ciclos biogeoquímicos del oxígeno, el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el azufre.
- 4.5. Autorregulación de los ecosistemas.
 - 4.5.1. Relaciones intraespecíficas e interespecíficas.
 - 4.5.2. Sucesiones y regresiones ecológicas.
- 4.6. Biodiversidad. Importancia de su conservación. Impactos: pérdida de biodiversidad y deforestación. Importancia de la biodiversidad canaria.
- 4.7. Recursos de la biosfera: el paisaje, recurso energético (la biomasa), paisajístico, forestal, agrícola, ganadero y pesquero. Importancia de estos recursos en la alimentación de la humanidad. Su aprovechamiento en Canarias.
- 5. Las interfases.
 - 5.1. El suelo.
 - 5.1.1. Concepto e importancia del suelo.
 - 5.1.2. Composición y estructura del suelo. Reconocimiento experimental de los horizontes del suelo.
 - 5.1.3. Procesos de formación y factores que lo condicionan.
 - 5.1.4. Procesos de degradación de los suelos. Factores de riesgo: erosividad y erosionabilidad. Desertización y desertificación. Problemas asociados a la desertización.
 - 5.1.5. La sobreexplotación del suelo en Canarias.
 - 5.2. Las zonas costeras.
 - 5.2.1. Formación y morfología costera.
 - 5.2.2. Características de algunos ecosistemas del litoral: humedales costeros, arrecifes y manglares.
 - 5.2.3. Recursos costeros.
 - 5.2.4. Impactos derivados de la explotación costera. El turismo.
 - 5.2.5. Riesgos en la zona litoral y su prevención.

III. Gestión medioambiental

- 1. La gestión del planeta.
 - 1.1. Los principales problemas medioambientales.
 - 1.2. Modelos económicos de la era moderna: desarrollismo, conservacionismo y desarrollo sostenible.
 - 1.3. Principios ecológico/ambientales y sociopolíticos del desarrollo sostenible.
 - 1.4. Medidas preventivas de gestión ambiental.
 - 1.4.1. Educación ambiental.

- 1.4.2. Evaluación de impacto ambiental. Manejo sencillo de la matriz de Leopold.
- 1.4.3. Investigación científica básica y desarrollo tecnológico.
- 1.4.4. Ordenación territorial. Legislación medioambiental. Ley de Protección de Espacios Naturales.
- 1.5. Medidas correctoras de gestión ambiental.
 - 1.5.1. Rehabilitación y restauración de zonas deterioradas.
 - 1.5.2. Ecoauditorías.
 - 1.5.3. Etiquetado ecológico.

Criterios de evaluación

- 1. Aplicar la teoría de sistemas al estudio de la Tierra y del medioambiente, aceptando su complejidad, la interdisciplinariedad de las ciencias ambientales y el sometimiento a las leyes de la termodinámica, y elaborar modelos sencillos de representación estructural de un sistema natural.**

Con este criterio se pretende evaluar la capacidad de los alumnos y las alumnas para comprender que el medio ambiente es el resultado de la interacción de los distintos sistemas: atmósfera, hidrosfera, geosfera y ecosfera, cada uno con sus respectivos elementos interdependientes y sometidos a tal variabilidad que les confiere una complicación extrema a los procesos resultantes. Se trata también de comprobar si el alumnado sabe simplificar esta dificultad con la utilización de modelos para representar los sistemas y relacionarlos, y de las relaciones causales para familiarizarse con los elementos del sistema.

- 2. Explicar los cambios medioambientales de origen natural acaecidos a lo largo de la historia del planeta y relacionarlos con los que se originan en las actividades humanas desde su inicio en la Tierra hasta la actualidad. Definir, explicar y utilizar correctamente los conceptos de recursos, riesgos, residuos e impactos, estudiando cada uno de ellos según criterios específicos.**

Se evaluará la capacidad del alumnado de reconocer desde la perspectiva sistémica que el planeta Tierra, desde su origen hasta la actualidad, viene realizando interacciones entre los distintos sistemas (atmósfera, hidrosfera, geosfera y ecosfera) que han producido de forma natural cambios como las variaciones en la composición de la atmósfera, los cambios climáticos, extinción de especies, etc. Igualmente, se deberá relacionar con las intervenciones humanas desde la época prehistórica hasta la actualidad, que vienen originando pérdida de biodiversidad, alteración de la capa de ozono, el cambio climático, etc. Se trata de verificar la capacidad del alumnado de reconocer los recursos que ofrece la naturaleza y su uso limitado, los riesgos que implica su propio funcionamiento y los agravados por la intervención humana, los residuos que emite especialmente en territorios acotados como las islas, los impactos que vienen alterando nuestro planeta. Se trata también de valorar si comprende la relación entre el sistema económico actual y el del posible futuro resultante de su actividad.

- 3. Identificar los instrumentos básicos que nos aportan información sobre la actualidad medioambiental y sus respectivas aplicaciones.**

Este criterio se propone verificar si los alumnos y las alumnas saben reconocer los principales métodos de información acerca del medioambiente, como la observación y descripción del territorio y su uso, la cartografía temática, la fotografía aérea, la medición, la toma de muestras y su análisis e interpretación y si saben describir en qué consisten las aportaciones de las modernas técnicas de investigación (sistemas de localización, fotografías de satélites, radiometrías, etc.) basadas en las tecnologías de la información y la comunicación.

- 4. Conocer la composición, características físicas de la atmósfera y su dinámica, explicar la capacidad reguladora de la atmósfera, saber cuáles son las circunstancias meteorológicas con mayor riesgo de contaminación atmosférica y explicar algunas consecuencias, como el calentamiento global, la lluvia ácida y la disminución de la concentración de ozono estratosférico.**

Se determinará si el alumnado tiene la capacidad de reconocer los gases atmosféricos, los movimientos horizontales y verticales de la atmósfera como consecuencia de las propiedades físicas del aire, de entender la actividad reguladora térmica, química, etc., de la atmósfera, igual que la capacidad de difusión de los contaminantes a causa de características atmosféricas, como las zonas anticiclónicas, y otras variables topográficas, como zonas costeras, valles y laderas o núcleos urbanos, que pueden incrementar la contaminación y sus efectos en la población. Se deberá reconocer qué procesos químicos se dan en las diferentes capas atmosféricas para favorecer algunas formas de contaminación global como el cambio climático, la lluvia ácida y el agujero de la capa de ozono, sus consecuencias y el reconocimiento de que la rectificación de la actividad humana puede mejorar estos problemas medioambientales.

- 5. Interpretar correctamente el ciclo del agua relacionándolo con los factores del clima y citar los principales usos y necesidades del agua como recurso para las actividades humanas. Reconocer las principales causas de la 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 persigue constatar con este criterio si el estudiante relaciona el ciclo del agua con los diferentes sistemas y los factores que inciden en el clima, si reconoce las causas que diferencian zonas con mayor o menor disponibilidad de agua dulce y si determina qué actividades humanas requieren de este recurso. Se valorará si domina técnicas de reconocimiento de la DBO, el O₂ disuelto, presencia de materia orgánica, especies bioindicadoras, y si sus porcentajes son los adecuados para permitir el desarrollo de la biodiversidad o del consumo humano. Igualmente se comprobará si reconoce las actitudes propias y ajenas ante el consumo de agua y si las valora críticamente.

- 6. Aplicar los conocimientos sobre la atmósfera, la hidrosfera y el clima para determinar las características especiales del clima de Canarias y los posibles riesgos derivados.**

Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado tiene la capacidad de comprender que el efecto Foëhn se presenta como el responsable de las diferencias climáticas entre el norte y el sur de casi todas las Islas Canarias al tiempo que comprende la importancia de los vientos alisios, las corrientes frías, el mar de nubes y la cercanía del desierto africano en nuestro clima. Se pretende valorar si conoce el riesgo de deslizamiento de laderas, inundaciones, desbordamientos en barrancos o

tormentas tropicales, y si está al tanto de los métodos para su predicción y prevención.

- 7. Admitir el agua como recurso no renovable en Canarias y la necesidad de su gestión y planificación. Dominar el conocimiento y aplicación de medidas de carácter general y especialmente, de carácter tecnológico.**

Se determinará la capacidad de conocimiento del alumnado acerca de la situación y evolución de los acuíferos canarios a lo largo de los últimos años. Se pretende verificar si explica la necesidad de usar estrategias de planificación hidrológica que controlen su uso, reconociendo medidas a nivel agrícola, urbano y turístico, como el ahorro en el consumo o la educación medioambiental, y especialmente las tecnológicas no convencionales tales como el control de la sobreexplotación de los acuíferos, los embalses, la desalación y la depuración de aguas residuales.

- 8. Describir los procesos y estructuras geológicas como resultado de las diferentes fuentes de energía que afectan a la Tierra, especialmente las relacionadas con el volcanismo y la sismicidad canaria. Conocer los recursos de la geosfera, con las ventajas e inconvenientes que reportan a la sociedad y estudiar los riesgos naturales e inducidos, distinguiendo las estrategias de predicción y prevención para paliar sus posibles efectos.**

Este criterio se propone comprobar si el alumnado reconoce que el relieve es el resultado de la acción antagónica de la geodinámica externa e interna, si establece relaciones entre estos procesos y estructuras resultantes como cordilleras, dorsales y fosas oceánicas, placas litosféricas, sistemas fluviales, glaciares, mesas, dorsales, barrancos, calderas, etc. Se trata de evaluar la capacidad de reconocer el origen geológico, especialmente volcánico, de las formaciones de su entorno, y de los riesgos naturales en diferentes zonas del mundo a los que se somete la población ante la aparición de un evento, a veces agravado por las infraestructuras implantadas por nuestra sociedad. Deberá reconocer los distintos sistemas de detección del evento, así como las medidas preventivas para aminorar sus efectos.

- 9. Reconocer que la naturaleza es una fuente limitada de recursos para la humanidad, estudiar los recursos sostenibles e insostenibles, defendiendo la utilización de los primeros y explicar los impactos ambientales derivados de la sobreexplotación de recursos.**

Se trata de evaluar si los alumnos y las alumnas han tomado conciencia de que ya no se puede mantener el nivel uso de recursos sin que signifique para el hombre una pérdida irreparable de su entorno. Igualmente se propone verificar si distinguen los recursos renovables de los no renovables potenciando los primeros respecto de los segundos, si conoce los recursos procedentes de los diferentes sistemas: hídricos, forestales, minerales, agrícolas, ganaderos, pesqueros y especialmente, energéticos. Este criterio constatará si el alumnado comprende las ventajas e inconvenientes del uso de las fuentes de energía alternativas: hidroeléctrica, biomasa, eólica, solar, geotérmica, y mareomotriz, respecto de las que no lo son: carbón, petróleo, gas natural y nuclear, profundizando en su origen para comprender su irrenovabilidad. Finalmente, pretende evaluar la capacidad de distinguir los impactos como consecuencia de la sobreexplotación de recursos: deforestación, desertificación, pérdida de biodiversidad, etc., aplicando estrategias para aminorar o eliminar los citados efectos.

- 10. Entender el ecosistema como un sistema frágil e interdependiente, reconocer los ciclos de materia y el flujo de energía, explicar su dinámica como respuesta a los cambios del entorno, reconocer el papel ecológico de la biodiversidad, de especial importancia en Canarias, y el aprovechamiento racional de sus recursos.**

Este criterio se propone verificar si el alumnado acepta la fragilidad de los seres vivos que componen los ecosistemas y la fuerte dependencia de otros sistemas para su supervivencia. Se trata de evaluar si conoce los parámetros que definen a las poblaciones y su dinámica, los niveles, relaciones y parámetros tróficos, así como el flujo energía que se establece entre cada nivel. Se comprobará si estudia los ciclos biogeoquímicos atendiendo a las relaciones con otros sistemas y a la alteración que la actividad humana provoca en ellos, si distingue los diversos tipos de autorregulación, las sucesiones y regresiones, si conoce la importancia de la biodiversidad canaria, y las causas de su pérdida, así como el aprovechamiento de los recursos que la biosfera nos ofrece: el recurso energético de la biomasa, el paisaje, recursos alimenticios y forestales.

- 11. Valorar las interfases como subsistemas constituidos por elementos de varios sistemas, conocer las características del suelo y de las zonas litorales, valorar su importancia y localizar las regiones sometidas a serio peligro de desertización en España para hacer propuestas que mitiguen sus efectos.**

El criterio pondrá de manifiesto la capacidad de los alumnos y las alumnas para describir los componentes del suelo, la influencia del clima, las formas del relieve, el tiempo o la acción humana en el lento proceso de su formación, los factores que originan la erosión del suelo y las medidas correctoras que deben tomarse para evitar su pérdida. Se persigue constatar si conocen los problemas de desertización en Andalucía o la falta de suelo en Canarias consecuencia de su juventud y orografía, así como su proceso creciente de desertificación. Asimismo se propone verificar si conoce las características que condicionan la zona litoral, los impactos producidos por el turismo, los riesgos a los que se someten estas zonas y las medidas que deben tomarse para paliarlos.

- 12. Diferenciar entre el crecimiento económico y el desarrollo sostenible deduciendo la necesidad de equilibrio entre ellos. Proponer medidas para aprovechar al máximo los recursos, disminuir los impactos y mitigar los riesgos con el fin conseguir un medioambiente más saludable.**

Se persigue constatar con este criterio si existe el convencimiento por parte del alumnado de que los problemas medioambientales están directamente relacionados con los hábitos sociales, las actuaciones políticas y las necesidades económicas de cada comunidad. Se pretende evaluar si conoce los modelos económicos de los últimos siglos y la gestión medioambiental que debe realizarse a través de medidas preventivas y correctoras. Igualmente se pretende comprobar si aplica correctamente la matriz de Leopold para evaluar hipotéticos proyectos de su entorno, o si también en ámbitos regionales y globales propone medidas para el uso racional de los recursos y disminución de los impactos como el ahorro de agua y de energía, el uso de la regla de las tres erres, la reducción de emisión de productos tóxicos al medio, la prevención riesgos ambientales, etc. Debe evaluarse la actitud de los alumnos respecto a la educación ambiental de sus iguales y de las acciones ciudadanas encaminadas a la protección del medioambiente con criterios de sostenibilidad.

DIBUJO TÉCNICO I Y II

Introducción

El dibujo técnico se ha mostrado en la cultura universal como un medio de expresión y comunicación indispensable, tanto para el desarrollo de procesos de investigación científica sobre las formas que constituyen cualquier enunciado visual, como para la comprensión gráfica de bocetos, proyectos tecnológicos y artísticos, cuyo último fin sea la creación y fabricación de un producto. Esta disciplina, como medio de expresión no verbal, potencia la capacidad de observación analítica, sintética y espacial, y es indispensable para formalizar o visualizar lo que se está diseñando, desde los preliminares del diseño o el proyecto artístico hasta la última fase de su desarrollo. Al mismo tiempo, como medio de expresión y comunicación demanda del que se expresa el conocimiento de convencionalismos recogidos en las normas que se establecen nacional e internacionalmente para el dibujo técnico, garantizando así su objetividad y fiabilidad.

Gracias a la función comunicativa del dibujo técnico podemos expresar el mundo de las formas, y transmitir, interpretar y comprender ideas o proyectos de manera objetiva y unívoca. Su interacción en el campo de la «señalética» es fundamental y manifiesta para la orientación, la información visual y los campos del diseño gráfico y espacial. Sirve, además, para formalizar o visualizar lo que se está diseñando o descubriendo, y contribuye a proporcionar posibles soluciones, desde una primera concreción hasta la última fase del desarrollo donde se presentan los resultados en planos definitivamente acabados. La materia debe sensibilizar al alumnado en este aspecto. En consecuencia, el dibujo técnico se hace imprescindible como medio de comunicación en cualquier proceso de investigación o proyecto tecnológico y productivo que se sirva de los aspectos representativos de las ideas y de las formas para visualizar y definir lo que se está diseñando, creando o produciendo.

El dibujo técnico no sólo ayuda en la concreción visual, sino también contribuye a comunicar las ideas en cualquier momento de su desarrollo, lo que resulta uno de los aspectos más relevantes de la comunicación. El dibujo, en fase de boceto previo, es un instrumento óptimo para implementar, mediante la comunicación y confrontación de opiniones, trabajos de investigación o propuestas de diseño de todo tipo. Esta función de comunicación favorece las fases de creación así como la posterior difusión e información sobre el objeto en situación de proyecto o de fabricación, convirtiéndolo en un instrumento insustituible para el desarrollo de la actividad científica y tecnológica. Ésta requiere que la comunicación sea objetiva, de interpretación unívoca y capaz de permitir un diálogo fluido entre proyectista, fabricante y usuario. Es, en definitiva, el dibujo técnico un medio de comunicación con el que el investigador o el creador transmite ideas o proyectos a los demás.

De este modo, en la materia de Dibujo Técnico se encuentran 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 en el Bachillerato pueden alcanzarse con esta materia.

Dibujo Técnico se halla directamente conectado con la materia de Educación Plástica y Visual de la Educación Secundaria Obligatoria, etapa en la que ya se considera esta

disciplina en estado incipiente, pero apta para definir sus características singulares tales como la objetividad y el rigor en la representación. En esta materia el campo de acción queda desde el principio perfectamente delimitado por el diseño y la función de las formas que se representan. Por tal hecho se gana en profundización y especialidad para enlazar, de forma adecuada, con estudios superiores, bien sean profesionales o universitarios, y en especial, con los relacionados con la arquitectura, el arte o cualquier ingeniería. Asimismo, la disciplina está relacionada con el resto de las materias de la modalidad de Artes y con Matemáticas, Física, Tecnología..., lo que puede favorecer el aprendizaje y la creación y desarrollo de proyectos interdisciplinares.

Esta materia es de modalidad del Bachillerato y, por tanto, su finalidad es proporcionar una formación de carácter específico vinculándola a la modalidad elegida, tanto de Artes como de Ciencias y Tecnología. Está orientada a un ámbito de conocimiento amplio y a la preparación del alumnado para una variedad de estudios superiores o para su inserción en un determinado campo laboral. Requiere la materia el desarrollo de determinadas competencias específicas, como la competencia cultural y artística y la científico-tecnológica. Además, contribuye al desarrollo de otras competencias generales de la etapa, como la competencia comunicativa, la competencia en autonomía e iniciativa personal y la competencia en el tratamiento de la información y competencia digital.

Debido a la amplitud de sus contenidos se aborda en dos cursos. En el primer curso se adquirirán el dominio instrumental que está supeditado al desarrollo tanto de habilidades en el manejo de materiales técnicos, como de habilidades de cálculo y dominio espacial; mientras tanto, en el segundo curso se profundizará en los conceptos, los cuales se aplicarán en la búsqueda de soluciones técnicas más usuales, por lo que se requiere de los conocimientos de Dibujo técnico I. Considerando las finalidades educativas anteriormente expuestas, los contenidos para esta materia se articulan en tres bloques de contenidos, comunes a los dos cursos, que no constituyen unidades didácticas separadas, ni secuenciadas en el orden en que se presentan, y un bloque propio del primer curso, que no tiene continuidad en segundo.

El bloque I, «Trazados geométricos», hace referencia a la geometría métrica aplicada, que se necesita para la representación objetiva de las formas. El bloque II, «Sistemas de representación», se ocupa de la geometría descriptiva, para representar sobre un soporte bidimensional formas y cuerpos volumétricos situados en el espacio. El bloque III, «Normalización», se refiere a la simplificación y universalización de los dibujos, así como a las técnicas gráficas que enriquecen la comunicación de las representaciones y mejoran sus aspectos semióticos. Por último, El bloque IV, «Arte y dibujo técnico», proporciona al alumnado el conocimiento y la evolución del dibujo técnico a lo largo de la historia y la importancia del uso de las herramientas tecnológicas en la elaboración de los planos técnicos. Este último bloque aparece exclusivamente en el primer curso.

Capítulo especial dentro de esta materia debe ser la mención a las nuevas tecnologías y, más en concreto, a la utilización de programas de diseño asistido por ordenador, porque no se puede obviar la evolución que ha experimentado la ejecución de planos técnicos y el desarrollo tecnológico actual y su repercusión en el mundo de la imagen y de la comunicación. Los programas informáticos dedicados al diseño gráfico y espacial, a la animación, al proceso de la imagen, proliferan y unen fronteras, aportan nuevos modos del tratamiento de la actividad investigadora y del proceso creativo en todas sus fases, las técnicas gráficas en general, gracias al desarrollo de la informática y de los programas específicos de dibujo. Por tanto, es necesario incluirlo en el currículo no solo

como un contenido en sí mismo sino como una herramienta más que ayude a desarrollar otros contenidos de la materia, sirviéndole al mismo tiempo al alumnado como estímulo, complemento en su formación y para la adquisición de una visión más completa de la materia de Dibujo Técnico. Dada la especificidad del segundo curso del Bachillerato, así como su mayor complejidad y extensión de contenidos, sería recomendable abordar el manejo de las herramientas informáticas principalmente en el primer curso, es decir, en la materia de Dibujo Técnico I, aunque se seguirán utilizando en el segundo curso.

Desde el punto de vista metodológico, y como principio general, habría que resaltar que la metodología educativa en el Bachillerato ha de facilitar el trabajo autónomo del alumnado, potenciar las técnicas de indagación e investigación y las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real. Se debe atender a la consecución del equilibrio entre procedimientos (saber hacer) y la dimensión teórica conceptual (saber). Es el modelo metodológico de indagación, de investigación, desde el cual el alumnado desarrolla la capacidad de utilizar fuentes de información para poder desarrollar hipótesis con las que extraer conclusiones las cuales quedan expresadas en actividades de la materia que requieren la aplicación de los conceptos a través de proyectos concretos. En estos últimos se han considerado los aspectos tanto técnicos, en el primer curso, como creativos, en el segundo, en el que ya se han consolidado y dinamizado las destrezas necesarias para afrontar proyectos individualizados de mayor complejidad plástica y técnica.

Atendiendo a este principio general, la metodología deberá ir encaminada, por tanto, a capacitar al alumnado para el conocimiento del lenguaje gráfico en sus dos vertientes de leer e interpretar y de expresar ideas tecnológicas o científicas. Que el alumno o alumna a través de los distintos sistemas de representación pueda comunicar una idea y a su vez pueda entender la comunicada por otras personas. Con el fin de otorgar funcionalidad al aprendizaje y potenciar el pensamiento y las actitudes racionales en el alumnado, es necesario relacionar los conocimientos que se imparten dentro del aula con la realidad exterior en la que viven, sus intereses y expectativas para que de esta manera den sentido a lo que se les proponga y sientan la necesidad de ampliar sus conocimientos. 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

Los criterios de evaluación de la materia reflejan esta orientación metodológica. El enfoque pedagógico del método de investigación atiende a la didáctica propia de los aspectos de procedimiento, facilitando el trabajo autónomo y estimulando el trabajo en grupo a través de proyectos de aplicación. Los criterios se organizan atendiendo al incremento en el desarrollo del pensamiento abstracto-formal y atendiendo al mayor grado de complejidad y de profundización en la resolución de problemas. Los criterios de evaluación tratarán de evaluar la capacidad que tiene el alumnado para resolver problemas de apariencia real en los que tenga que aplicar los distintos conocimientos del Dibujo Técnico, ya sea en la construcción de trazados geométricos, o en la elaboración de planos técnicos. Se comprobará si el alumnado desarrolla las habilidades y destrezas en el manejo de los instrumentos de dibujo, y ofrece distintos tratamientos y aplica diferentes recursos gráficos. Además, se pretende constatar la visión espacial del alumnado y la capacidad que posee en la representación de las formas, y si es capaz de utilizar el sistema más idóneo para la comunicación de un proyecto, verificándose en qué medida el alumnado aplica las normas establecidas en el dibujo técnico.

Objetivos

La enseñanza de la materia de 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 específicos 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, su exactitud 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 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 los 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. Descubrir y valorar el patrimonio natural, cultural y artístico de Canarias a través del dibujo técnico.
11. 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

I. Trazados geométricos

1. Trazados fundamentales en el plano. Trazado de paralelas y perpendiculares. Operaciones básicas con segmentos.
2. Trazado de polígonos regulares. Triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares inscritos y circunscritos, polígonos estrellados.

3. Proporcionalidad y semejanza. Conceptos fundamentales, Teorema de Tales y sus aplicaciones prácticas. Escalas. Construcción y manejo de escalas gráficas. Realización de dibujos a mano alzada de objetos industriales, artísticos o arquitectónicos del patrimonio natural, cultural y artístico de Canarias.
4. Transformaciones geométricas. Conceptos y tipos, traslaciones, giros, simetrías y homotecias.
5. Trazado de tangencias. Análisis de las posiciones relativas entre rectas y circunferencias, entre dos circunferencias. Aplicaciones prácticas. Definición y trazado de óvalos, ovoides y volutas, espirales y hélices.

II. Sistemas de representación

1. Fundamentos y finalidad de los distintos sistemas de representación: características diferenciales.
2. El sistema diédrico. Fundamentos del sistema. Representación del punto, recta y plano: sus relaciones y transformaciones más usuales.
3. El sistema de planos acotados. Fundamentos del sistema. La resolución de cubiertas.
4. Los sistemas axonométricos: fundamentos de los sistemas. Proyecciones de los ejes. Isometría y perspectiva caballera. Representación de sólidos en las distintas perspectivas.

III. Normalización

1. Introducción al concepto de normalización. Funcionalidad y estética de la descripción y la representación objetiva. Ámbitos de aplicación. Principales normas relativas al dibujo técnico. Las normas fundamentales UNE, ISO.
2. Tipología de acabados y de presentación. Importancia del croquis en el dibujo técnico. Normas y proceso en la realización de un croquis. Realización de croquis acotados, de planos técnicos y de proyectos sencillos.
3. Utilización de técnicas manuales, reprográficas e infográficas propias del dibujo técnico. La croquización. El boceto y su gestación creativa.

IV. Arte y dibujo técnico

1. Introducción al dibujo técnico. Características y finalidad del dibujo técnico. Manejo y cuidado de los instrumentos y materiales que se utilizan habitualmente.
2. Arte y dibujo técnico. Los principales hitos históricos del dibujo técnico. La geometría en el arte. La estética del dibujo técnico.
3. El dibujo técnico y las nuevas tecnologías: programas informáticos de diseño asistido por ordenador.

Criterios de evaluación

- 1. Resolver problemas de geometría plana, valorando el método y el razonamiento utilizado en las construcciones, así como su acabado y presentación.**

Con la aplicación de este criterio se pretende evaluar si el alumnado ha entendido los trazados geométricos fundamentales en el plano y su aplicación práctica en la construcción de triángulos, cuadriláteros y polígonos, en general, y en la construcción de figuras semejantes y sus transformaciones geométricas, logrando un buen nivel en la calidad del acabado y en su presentación. Para ello se plantearán problemas de apariencia real, en los que tenga que aplicar, de forma razonada, los distintos trazados geométricos aprendidos.

- 2. Utilizar y realizar escalas gráficas para la interpretación de planos y elaboración de dibujos técnicos.**

Mediante este criterio se quiere comprobar en qué medida el alumnado ha comprendido el fundamento de las escalas, no sólo como concepto abstracto-matemático, sino como resultado de su aplicación a las distintas situaciones que pueden darse en la vida cotidiana, tanto para interpretar las medidas en un plano técnico, mapa, diagrama, como para elaborar dibujos tomados de la realidad. También se comprobará si el alumnado comprende y utiliza las relaciones de tamaño entre la realidad que tiene que representar y el objeto representado.

- 3. Diseñar y/o reproducir formas planas no excesivamente complejas, y resolver problemas de tangencias entre rectas y circunferencias.**

Se evaluará con este criterio si el alumnado aplica de forma práctica los conocimientos técnicos de los casos de tangencias estudiados de forma aislada y aplicados a objetos reales y fácilmente reconocibles. Se valorará, en especial, el análisis, el proceso seguido para su resolución, la precisión en la obtención de los puntos de tangencia y la justificación de los pasos que se han seguido.

- 4. Elaborar y participar activamente en proyectos de construcción geométrica cooperativos, aplicando las estrategias propias, adecuadas al lenguaje del dibujo técnico.**

Este criterio se propone constatar si el alumnado manifiesta actitudes de respeto, tolerancia, flexibilidad e interés hacia el dibujo técnico, favoreciendo de esta manera la competencia social para trabajar en equipo. Para ello se tendrá en cuenta si el alumnado es capaz de planificar y organizar la realización de un proyecto geométrico, cooperando de manera activa en su desarrollo, aportando ideas o sugerencias orientadas a mejorar su desarrollo y si realiza, de manera responsable, las tareas tanto individuales como colectivas.

- 5. Emplear el sistema de planos acotados, bien para resolver problemas de intersecciones, bien para obtener perfiles de un terreno a partir de sus curvas de nivel.**

A través de este criterio se evaluará el nivel de conocimiento que tiene el alumnado del sistema de planos acotados para utilizarlos en la resolución de problemas de intersecciones de faldones de cubierta de igual o distinta pendiente con casos prácticos. La utilización de escalas permitirá igualmente conocer el nivel de integración de los conocimientos que se van adquiriendo por parte del alumnado.

6. Utilizar el sistema diédrico para representar figuras planas y volúmenes sencillos, así como las relaciones espaciales entre punto, recta y plano.

Se busca conocer con este criterio el nivel de abstracción adquirido por el estudiante y, por tanto, del conocimiento del sistema diédrico para poder representar en el plano elementos situados en el espacio, relaciones de pertenencia de un punto a un plano, posiciones de paralelismo y perpendicularidad entre recta y plano o distancias entre estos elementos. Se quiere comprobar, además, si el alumnado es capaz de manejar el sistema diédrico, resolviendo ejercicios de obtención de vistas de objetos sencillos de uso cotidiano.

7. Realizar perspectivas axonométricas (isométricas y/o caballerías) de cuerpos u objetos definidos por sus vistas principales y viceversa, ejecutadas a mano alzada y/o delineadas.

Se pretende con este criterio conocer si el alumnado entiende las finalidades prácticas que persiguen los distintos sistemas de representación, el nivel desarrollado para comprender el espacio, así como la capacidad de relacionar entre sí los sistemas de representación diédrico y axonométrico estudiados. Igualmente, se pretende valorar las habilidades y destrezas adquiridas en el manejo de los instrumentos de dibujo y en el trazado a mano alzada que posee el alumnado.

8. Definir y representar piezas artísticas, elementos industriales y de construcción, que sean sencillos, valorando la correcta aplicación de las normas referidas a vistas, acotación y simplificaciones indicadas en la representación.

La principal intención de este criterio es 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; del mismo modo se determinará si ha entendido la finalidad que persigue la representación de las formas, desde la comprensión de quien lo utiliza hasta la de quien lo lee o interpreta.

9. Realizar las actividades y 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.

Es la finalidad del presente criterio evaluar la capacidad que tiene el alumnado para utilizar los instrumentos de dibujo técnico, dar distintos tratamientos y aplicar diferentes recursos gráficos o informáticos, en función del tipo de dibujo que se ha de realizar y de sus objetivos. 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.

10. Utilizar las aplicaciones informáticas, diseño asistido por ordenador, como un instrumento de dibujo técnico.

Se propone este criterio evaluar en qué proporción el alumnado utiliza las técnicas informáticas, si conoce las posibilidades de la informática para la elaboración de planos técnicos y en qué medida diferencia el dibujo con ordenador del dibujo técnico tradicional.

11. Elaborar a mano alzada las vistas fundamentales o su perspectiva de cualquier objeto industrial, artístico o arquitectónico del patrimonio natural, cultural y artístico de Canarias.

Este criterio pretende comprobar si el alumnado es capaz, analizando los elementos del patrimonio cultural canario, de realizar apuntes rápidos y croquis a mano alzada, si desarrolla la percepción visual, si utiliza los conceptos de proporcionalidad y de perspectiva.

Dibujo Técnico II

Contenidos

I. Trazados geométricos

1. Trazados en el plano: ángulos en la circunferencia. Concepto y construcción del arco capaz.
2. Utilización de la proporcionalidad y semejanza. Construcción y concepto de escalas normalizadas y su utilización en las diferentes profesiones. Construcción del triángulo universal de escalas y de escalas transversales.
3. Polígonos: aplicación y construcción de triángulos en los que intervengan elementos notables. Aplicación del arco capaz en la construcción de triángulos y cuadriláteros. Construcción de polígonos regulares a partir del lado.
4. Concepto de potencia de un punto respecto a una circunferencia. Determinación de ejes y centros radicales. Concepto y construcción de la división áurea de un segmento.
5. Transformaciones geométricas: introducción a la geometría proyectiva. La homología, la afinidad y la inversión. Su aplicación a la geometría descriptiva.
6. Tangencias: estudio y aplicación de los conceptos de potencia e inversión.
7. Curvas cónicas y técnicas.

II. Sistemas de representación

1. Sistema diédrico: análisis y fundamentos de los métodos utilizados en la geometría descriptiva, los abatimientos, giros y cambios de plano. Aplicación de los métodos para obtener verdaderas magnitudes e intersecciones. Representación de formas poliédricas y de revolución. Representación de poliedros regulares. Obtención de intersecciones con rectas y planos. Obtención de desarrollos.
2. Sistema axonométrico ortogonal y oblicuo: fundamentos, proyecciones, coeficientes de reducción. Obtención de intersecciones y verdaderas magnitudes. Representación de figuras poliédricas y de revolución.
3. 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. Aplicación de distintos métodos perspectivos en la representación de cuerpos y figuras planas.

III. Normalización

1. Análisis y exposición de las normas referentes al dibujo técnico.
2. Principios de representación: posición y denominación de las vistas en el sistema europeo y americano. Elección de las vistas y vistas particulares.
3. Principios y normas generales de acotación en el dibujo industrial y en el dibujo de arquitectura y construcción. Representación normalizada de elementos singulares. Principios y normas generales sobre cortes, secciones y roturas.
4. Realización de diferentes planos técnicos de objetos industriales, artísticos o arquitectónicos del patrimonio natural, cultural y artístico de Canarias.

Criterios de evaluación

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

Mediante este criterio se pretende averiguar el nivel alcanzado por el alumnado en el dominio de los trazados geométricos fundamentales en el plano, no sólo para poder reproducirlos, sino también para poder crear formas nuevas en las que se planteen condicionantes de tamaño y configuración. Se pretende comprobar que el alumnado sea capaz de analizar, resolver, acabar y presentar una forma geométrica de cualquier naturaleza.

2. **Ejecutar dibujos técnicos a distintas escalas, utilizando una escala establecida previamente y las diferentes escalas normalizadas.**

Con la aplicación del criterio se trata de valorar en qué medida el alumnado aplica en la práctica los conceptos relativos a las escalas y si es capaz de trabajar con las distintas escalas normalizadas o no, en la ejecución o reproducción de dibujos técnicos. Se valorará igualmente la habilidad, destreza y precisión de los alumnos y las alumnas en la realización de las distintas escalas gráficas, así como en la ejecución de los diferentes planos técnicos.

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

Por medio del presente criterio se valorará de qué manera el alumnado utiliza con fundamento los conceptos geométricos de las tangencias que le permitan representar formas concretas, de diferente naturaleza y constituidas por enlaces. Se valorará, en especial, el proceso seguido para 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 intervengan sus elementos principales, intersecciones con rectas o rectas tangentes. Trazar curvas técnicas a partir de su definición.**

La principal intención de este criterio es verificar la capacidad del alumnado para configurar gráficamente las cónicas, tanto por la comprensión de las propiedades y características de las curvas cónicas y técnicas para su definición a partir de distintos supuestos, como por la destreza lograda en el uso de los instrumentos

específicos para realizarlas. 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 intersección o tangencia.

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

Se busca conocer con el criterio el nivel de abstracción alcanzado por el estudiante y, por tanto, del conocimiento y dominio del sistema diédrico, y la utilización de los distintos métodos de la geometría descriptiva para poder representar en el plano elementos situados en distintas posiciones en el espacio, hallar sus verdaderas magnitudes y formas, obtener sus desarrollos o definir sus intersecciones con rectas o planos.

6. Realizar la perspectiva de un objeto definido por sus vistas o secciones y viceversa.

Este criterio permite evaluar la capacidad del alumnado para comprender lo que es el espacio, así como para 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 de las distintas técnicas gráficas. Permitirá saber si el alumnado maneja los métodos de manipulación de los sistemas de representación que le acerquen a un conocimiento más profundo del mundo geométrico y la utilización de la figura y sus propiedades de forma analítica.

7. Definir de forma gráfica objetos industriales, artísticos o arquitectónicos, particularmente los del patrimonio natural, cultural y artístico de Canarias, aplicando con corrección las normas referidas a vistas, cortes, secciones, roturas y acotación.

Se propone este criterio para evaluar en qué proporción el alumnado es capaz de elaborar los planos técnicos necesarios para analizar y describir un objeto o elemento con formas complejas, de acuerdo con las normas establecidas en el dibujo técnico, mediante la utilización del sistema diédrico. Se comprobará si el alumnado maneja los sistemas de representación y si es capaz de discernir la utilización del sistema más idóneo para la comunicación de un proyecto. Finalmente, se valorará si sabe aplicar estos conocimientos para definir de forma gráfica elementos del patrimonio natural, cultural y artístico de Canarias.

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. Aplicar recursos informáticos en función del tipo de dibujo y de su finalidad.

Es intención del criterio evaluar el grado de destreza desarrollada por el alumnado en el empleo del material específico del dibujo técnico, incluyendo las aportaciones de la informática, como un instrumento más del dibujo; a lo anterior se añade constatar si es capaz de aplicar los diferentes recursos gráficos en función del tipo de dibujo que se ha de realizar y sus distintas finalidades, y de valorar el correcto acabado y presentación de los trabajos.

**LEYES Y REGLAMENTOS
DE LA
COMUNIDAD AUTÓNOMA
DE CANARIAS**

TOMO I

OCTAVA EDICIÓN



GOBIERNO DE CANARIAS
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA Y JUSTICIA

**LEYES Y REGLAMENTOS
DE LA
COMUNIDAD AUTÓNOMA
DE CANARIAS**

TOMO II

OCTAVA EDICIÓN



GOBIERNO DE CANARIAS
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA Y JUSTICIA

Edición cerrada a 30 de septiembre de 2005.

DE VENTA EN LAS OFICINAS CENTRALES
DE INFORMACIÓN Y REGISTRO
(SERVICIO DE PUBLICACIONES
E INFORMACIÓN)

Formato: 165 x 235 mm

Páginas: 5.140

P.V.P.: 36 euros.



BOLETÍN OFICIAL DE CANARIAS

Franqueo
Concertado
38/22

POR AVIÓN

Imprime: Imprenta Bonnet, S.L.



Sumario

FASCÍCULO SEGUNDO

I. Disposiciones generales

Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes

Decreto 202/2008, de 30 de septiembre, por el que se establece el currículo del Bachillera-
to en la Comunidad Autónoma de Canarias. (fascículo primero)

Página 19542

II. Autoridades y Personal

Oposiciones y concursos

Consejería de Presidencia, Justicia y Seguridad

Orden de 9 de octubre de 2008, por la que se convocan pruebas selectivas para ingreso en
la Agrupación Profesional de Subalternos de la Administración Pública de la Comunidad
Autónoma de Canarias.

Página 19962

III. Otras Resoluciones

Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes

Dirección General de Universidades.- Resolución de 30 de septiembre de 2008, por la que
se conceden becas para la realización de estudios universitarios en el curso académico
2007/2008.

Página 19970

IV. Anuncios

Otros anuncios

Consejería de Bienestar Social, Juventud y Vivienda

Dirección General de Protección del Menor y la Familia.- Anuncio de 22 de septiembre de
2008, por el que se notifica a D. José Julio Hernando Bolaños y Dña. Miriam Roche Rodrí-
guez, en ignorado domicilio, sobre iniciación del transcurso del plazo de caducidad por cau-
sa imputable al interesado.

Página 19978

Consejería de Sanidad

Servicio Canario de la Salud. Secretaría General.- Anuncio de 26 de septiembre de 2008,
por el que se somete a información pública el Proyecto de Decreto que regula la autoriza-
ción y registro de los centros, servicios y establecimientos sanitarios de Canarias.

Página 19978

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial

Agencia de Protección del Medio Urbano y Natural.- Anuncio por el que se hace pública la
Resolución de 25 de septiembre de 2008, del Director Ejecutivo, sobre notificación a D. Mau-
ro Rodríguez Pérez, interesado en el expediente nº 1236/05-M.

Página 19978

Agencia de Protección del Medio Urbano y Natural.- Anuncio por el que se hace pública la Resolución de 25 de septiembre de 2008, del Director Ejecutivo, sobre notificación a Construcciones y Transportes El Llanito, S.L., interesado en el expediente nº 1008/07-M.

Página 19979

Administración Local

Cabildo Insular de Tenerife

Anuncio de 29 de septiembre de 2008, relativo a notificación de Resoluciones de iniciación de procedimiento sancionador..

Página 19982

ELECTROTECNIA

Introducción

Los estudios de los fenómenos electromagnéticos, y más concretamente el desarrollo de sus aplicaciones, dieron como consecuencia el inicio de la era contemporánea. Sería impensable imaginar el diario transcurrir de una sociedad moderna sin todo el conjunto de aplicaciones, procesos y elementos técnicos que en torno a la energía eléctrica se han desarrollado y que sustentan, en gran medida, la base de la sociedad del bienestar. La trascendencia de esta disciplina científico-aplicada, dentro de la cual se enmarca la Electrotecnia, condiciona enormemente todos los procesos relacionados con la modernidad social.

La Electrotecnia en Bachillerato debe permitir una aceptable consolidación de los aprendizajes sobre las leyes de los fenómenos electromagnéticos y, sobre todo, utilizarlas con propósitos concretos a través de las aplicaciones de la electricidad con fines industriales, científicos, etc. Se trata, con ello, de proporcionar aprendizajes relevantes que sirvan para 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 las titulaciones técnicas o hacia los ciclos formativos.

Dado el continuo crecimiento y auge de campos tales como las tecnologías de la información y la comunicación, los sistemas informáticos, los sistemas de telecomunicaciones, sistemas de control, etc., esta materia, por su naturaleza, se torna en una de las más versátiles en relación con los futuros estudios o profesiones del alumnado.

El carácter de ciencia aplicada le confiere un claro valor formativo puesto que integra y pone en acción conocimientos procedentes de disciplinas científicas, de naturaleza más abstracta, permitiendo ver desde otro punto de vista y de forma más práctica la necesidad de tales conocimientos científicos.

La enseñanza de la Electrotecnia se vertebrará de manera equilibrada atendiendo a tres ejes principales: de un lado, describiendo con la claridad y el rigor necesarios la fundamentación científica para comprender suficientemente los fenómenos y las aplicaciones; de otro lado, comprendiendo el conjunto de soluciones técnicas que a lo largo del tiempo han permitido la utilización de los fenómenos electromagnéticos en una amplia variedad de aplicaciones; en tercer lugar adquiriendo las habilidades necesarias que favorezcan la experimentación y trabajo de taller-laboratorio para la determinación precisa y el manejo por parte del alumnado de los dispositivos electrotécnicos de medición con destreza y seguridad suficientes. Para alcanzar un razonable equilibrio entre estos tres ejes es preciso, a su vez, el trabajo 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; 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.

Los objetivos de la materia están centrados en inculcar el quehacer tecnológico que ella posee: aplicación de principios y fundamentos, interpretación de esquemas, análisis y determinación del funcionamiento de circuitos, actuación metódica ante prevención o detección de averías..., todo ello para permitirle al alumnado adquirir la formación necesaria con vistas a las futuras salidas tanto académicas como profesionales.

En la materia de Electrotecnia se desarrolla la competencia tecnológica, la competencia en indagación y experimentación y la competencia en la simulación. La competencia tecnológica implica abordar y resolver problemas electrotécnicos característicos con autonomía y creatividad, analizando distintos sistemas técnicos para identificar los elementos que lo componen y la función de cada uno en el conjunto, utilizando con precisión terminología, simbología, métodos de representación y procedimientos de cálculo. La competencia en indagación y experimentación implica adquirir capacidades para analizar, proyectar, planificar y construir circuitos, instalaciones y sistemas técnicos, aplicando las técnicas necesarias; también supone desarrollar habilidades para efectuar medidas correctamente y realizar pruebas de funcionamiento. La competencia en la simulación implica adquirir conocimientos sobre simulaciones didácticas por medio de programas informáticos, que permiten que el alumnado descubra las leyes que rigen los dispositivos y circuitos electrónicos y que recrean el funcionamiento de un circuito o un sistema, representando una buena herramienta para potenciar el desarrollo de las habilidades cognitivas y facilitar la toma de decisiones, relacionando las simulaciones con las situaciones reales.

Asimismo desarrolla competencias generales como la competencia social y ciudadana o la competencia en la autonomía e iniciativa personal. El objetivo es alcanzar, junto a los conceptos y procedimientos, el desarrollo de valores entre lo que destacan: apreciar la necesidad del ahorro energético, el aprovechamiento de la energía usada en las instalaciones; disposición para trabajar en equipo, iniciativa y asunción de responsabilidades; respeto de las normas de seguridad e higiene y la toma de conciencia de los peligros que entraña el uso de energía, herramientas, equipamiento e instrumentación.

Los contenidos de Electrotecnia han de partir de la adecuada contextualización teórico-práctica de los fenómenos, primero eléctricos y después electromagnéticos, para estudiar a continuación al estudio de los circuitos y las máquinas eléctricas de más interés actual, dispositivos básicos que permiten su utilización y aplicación. Se debería poner énfasis en un enfoque aplicado debido la naturaleza tecnológica de esta materia. Además, los contenidos han de tratarse de manera diferenciada en aquellos aspectos relevantes para Canarias: la producción de energía eléctrica, las peculiaridades, la creciente demanda-dependencia y el consiguiente modelo de desarrollo sostenible respetuoso con el medioambiente.

Se establecen cuatro bloques de contenidos; el bloque I, «Conceptos y fenómenos eléctricos básicos y medidas electrotécnicas», y el bloque II, «Conceptos y fenómenos electromagnéticos», establecen las leyes y magnitudes físicas relativas a los fenómenos de interés de la materia: el eléctrico y el magnético, y su relación con los aspectos más aplicados como la medida de dichas magnitudes en aplicaciones concretas.

El bloque III, «Circuitos eléctricos», estudia los componentes, caracterización y técnicas de análisis de los circuitos, partiendo del estudio de los de corriente continua, de especial valor didáctico, y posteriormente de los de corriente alterna, de interés más industrial. En este se incluye el aprendizaje de elementos no lineales así como el de las normas de seguridad.

El bloque IV, «Máquinas eléctricas», se ocupa específicamente de los tipos principales de máquinas eléctricas según el esquema: funcionamiento, constitución, tipos,

conexionado y aplicaciones. Se estudia en este bloque el especial valor para Canarias de los aspectos de generación eléctrica, desde la perspectiva de mayor desarrollo de fuentes alternativas, así como de la Ley del Cielo, específicamente desarrollada para el Archipiélago.

Desde el punto de vista metodológico, es conveniente fundamentar las leyes a partir de la experiencia. El electromagnetismo permite, mediante experimentos relativamente simples y poco costosos mostrar al alumnado aquello que con posterioridad queda establecido mediante una ley matemática. Esto es especialmente útil en los bloques I y II. El bloque III se iniciaría con circuitos simples para, de manera progresiva, acelerar su complejidad. Se empezaría preferentemente por los circuitos de corriente continua para trabajar la simbología, magnitudes y leyes básicas, y más tarde se seguirá con los de corriente alterna que necesitan además un apoyo gráfico (diagrama fasorial) para su resolución. El uso de programas informáticos de simulación es del todo imprescindible, pues le permite al alumnado verificar aquellos problemas resueltos analíticamente por medio de un ordenador, facilitándole, por otro lado, efectuar variaciones de los parámetros de algunos componentes y así observar rápidamente su influencia en el comportamiento del circuito. Para ilustrar, en general, todos los bloques (especialmente el IV), es adecuado el uso de medios audiovisuales, páginas específicas en la web así como recursos didácticos adecuados para su ensayo y experimentación.

Los criterios de evaluación establecen los aprendizajes básicos de capacidades y contenidos que nos darán el nivel de referencia del logro de los objetivos establecidos para la materia. Cumplen la función de orientar al profesorado y al alumnado para que adecuen sus intervenciones, corrijan posibles desfases, y mejoren las insuficiencias observadas.

Por las características especiales de esta materia, los criterios de evaluación establecen la necesidad de que el alumnado profundice en las actividades de representación, análisis y montaje de circuitos eléctricos. También, a través de los criterios de evaluación se evaluará la capacidad del alumnado para calcular anticipadamente las alteraciones de las magnitudes eléctricas de un circuito cuando se produce la modificación de alguno de sus parámetros de funcionamiento; así como para realizar la medida de las magnitudes eléctricas básicas, para seleccionar el aparato de medida necesario y para utilizar de forma rigurosas las unidades. Finalmente, con su aplicación se comprobará que el alumnado interpreta adecuadamente las especificaciones técnicas de un dispositivo eléctrico y que pueden localizar averías en circuitos defectuosos, cumpliendo siempre las normas de seguridad.

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 sencillos y los principios y leyes físicas que los fundamentan.
2. Describir el funcionamiento y utilizar los componentes de un circuito eléctrico que responda a una finalidad determinada.
3. Determinar 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. 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.
5. Seleccionar e interpretar información adecuada para plantear soluciones, en el ámbito de la electrotecnia, a problemas técnicos comunes y valorarlas.
6. Conocer el funcionamiento y utilizar adecuadamente los aparatos de medida de magnitudes eléctricas, estimando su orden de magnitud y valorando su grado de precisión.
7. 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.
8. Comprender descripciones y características de los dispositivos eléctricos y transmitir con precisión conocimientos e ideas sobre ellos utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiados.
9. Actuar con autonomía, confianza y seguridad, acordes con el nivel académico, al inspeccionar, manipular e intervenir en circuitos y máquinas eléctricas para comprender su funcionamiento.
10. Comprender la importancia del uso de las fuentes de energía alternativas más eficientes en el archipiélago canario, para la producción de electricidad. Conocer la importancia de la Ley del Cielo en Canarias y su relación con la reducción del gasto energético y del impacto ambiental.

Contenidos

I. Conceptos y fenómenos eléctricos básicos y medidas electrotécnicas

1. Magnitudes y unidades eléctricas en conductores óhmicos. Carga. Diferencia de potencial. Fuerza electromotriz. Intensidad y densidad de corriente. Resistencia eléctrica.
2. Capacidad eléctrica. Carga y descarga de un condensador.
3. Trabajo, potencia y energía eléctrica.
4. Transformaciones energéticas. Efectos de la corriente eléctrica.
5. Medición e instrumentos de medida para circuitos. Técnicas de medida. Medición de magnitudes de corriente continua.

II. Conceptos y fenómenos electromagnéticos

1. Imanes. Descripción gráfica del campo magnético. Inducción y flujo magnético. Intensidad del campo magnético.
2. Estudio de la interacción electromagnética:
 - 2.1. Fuerza sobre una carga en movimiento o sobre una corriente eléctrica en el seno de un campo magnético.
 - 2.2. Campos creados por corrientes eléctricas.
 - 2.3. Propiedades magnéticas de los materiales. Ferromagnetismo. Diamagnetismo. Paramagnetismo.

3. Circuito magnético. Fuerza magnetomotriz. Reluctancia.
4. Inducción electromagnética. Ley de Faraday-Henry. Ley de Lenz. Inductancia. Autoinducción.

III. Circuitos eléctricos

1. Circuito eléctrico de corriente continua. Componentes y simbología. Resistores y condensadores. Características. Identificación. Pilas y acumuladores.
2. Análisis de circuitos de corriente continua.
 - 2.1. Resolución por acoplamiento de receptores. Serie, paralelo, mixto.
 - 2.2. Resolución por procedimiento Maxwell o Kirchhoff.
 - 2.3. Divisor de tensión e intensidad (Norton/Thevenin).
3. Características y magnitudes de la corriente alterna. Amplitud. Fase y desfase. Frecuencia, periodo. Valor instantáneo, medio y eficaz.
4. Efectos de la resistencia, autoinducción y capacidad en la corriente alterna. Reactancias. Impedancia. Variación de la impedancia con la frecuencia. Representación gráfica.
5. Análisis de circuitos de corriente alterna monofásicos. Leyes y procedimientos. Circuitos simples. Potencia en corriente alterna monofásica. Factor de potencia y corrección. Representación gráfica. Medición de magnitudes de corriente alterna.
6. Sistemas trifásicos: generación, acoplamiento estrella-triángulo. Potencias.
7. Semiconductores. Diodos, transistores, tiristores. Valores característicos y su comprobación.
8. Circuitos característicos.
9. Seguridad en instalaciones eléctricas.

IV. Máquinas eléctricas

1. Transformadores. Funcionamiento. Constitución. Pérdidas. Rendimiento.
2. Máquinas de corriente continua. Funcionamiento. Tipos. Conexiones.
3. Máquinas de corriente alterna. Funcionamiento. Tipos. Conexiones.
4. Eficiencia energética de los dispositivos electrónicos. Producción, transporte y distribución de energía eléctrica en Canarias. Aprovechamiento y valoración del uso de energías renovables. Centrales eólicas e instalaciones renovables en la edificación.
5. Ley del Cielo de Canarias. Ámbito, objetivos y elementos técnicos para su consecución.

Criterios de evaluación

- 1. Explicar cualitativamente el funcionamiento de circuitos simples destinados a producir luz, energía motriz o calor y señalar las relaciones e interacciones entre los fenómenos que tienen lugar. Valorar la importancia para Canarias.**

Con este criterio se comprobará el conocimiento que tiene el alumnado de los efectos de la corriente eléctrica y sus aplicaciones más importantes; su evaluación de las necesidades energéticas de la sociedad y su capacidad para realizar una valoración cuantitativa de las posibles alternativas para obtener una mayor eficiencia energética y con ello una mayor reducción del consumo de energía, disminuyendo con ello el impacto medioambiental. Igualmente, se constatará si aprecia la importancia para Canarias de un modelo de desarrollo tecnológico de producción, transporte y distribución de energía eléctrica respetuoso con el medioambiente.

- 2. Seleccionar elementos o componentes eléctricos de valor adecuado y conectarlos correctamente para montar un circuito, característico y sencillo.**

Por medio de este criterio se pretende evaluar la capacidad del alumnado para realizar circuitos eléctricos característicos a partir de esquemas normalizados y para utilizar apropiadamente los componentes eléctricos necesarios para su montaje, dimensionándolos adecuadamente. Asimismo, se ha de constatar si comprende el funcionamiento de conjunto del circuito y la contribución de cada uno de los elementos que lo componen, y si es capaz de manejar con soltura programas de simulación eléctrica para diseñar y comprobar estos circuitos.

- 3. Explicar cualitativamente los fenómenos derivados de la alteración en un elemento de un circuito eléctrico sencillo y describir las variaciones que se prevé que tomen los valores de tensión y corriente.**

El presente criterio determinará la capacidad de los alumnos y alumnas para calcular anticipadamente las alteraciones de las magnitudes eléctricas de un circuito cuando en éste se produce la modificación de alguno de sus parámetros de funcionamiento, especialmente en aquellos casos en los que estas pueden producir situaciones peligrosas para las instalaciones o para sus usuarios, siguiendo los criterios de seguridad de la normativa sobre instalaciones eléctricas.

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

A través de este criterio se comprobará que los alumnos y alumnas conocen la metodología gráfico-matemática necesaria para calcular los parámetros de funcionamiento de un circuito conectado a la red de distribución eléctrica, y su capacidad para utilizar los procedimientos de cálculo necesarios para cuantificar las distintas magnitudes eléctricas presentes en cada uno de los elementos de un circuito mixto.

- 5. Analizar esquemas de circuitos, instalaciones y equipos eléctricos de uso común e identificar la función de los elementos discretos o de los bloques funcionales en el conjunto.**

El propósito del criterio es evaluar la capacidad del alumnado para analizar funcionalmente planos de instalaciones eléctricas sencillas y habituales, de diseñar

y elaborar dichos planos en función del objeto que tenga la instalación, y de valorar la importancia que tiene la adecuada realización de estos para los profesionales de otros campos que intervengan en su construcción y uso.

- 6. 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 verificará si el alumnado es capaz de identificar y representar, mediante los sistemas gráficos adecuados, los elementos que componen un sistema, si conoce cuál es el uso común de cada uno de ellos, su razón de ser dentro del sistema y su idoneidad para la aplicación en la que se incluye, tanto desde el punto de vista técnico como económico.

- 7. 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 del alumnado 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 su comportamiento en condiciones nominales. Además, se ha de comprobar si el alumnado conoce la ley del cielo para Canarias y si valora su importancia desde diversos puntos de vista: mayor eficiencia, idoneidad de aplicación, colaboración con la observación nocturna del firmamento.

- 8. Medir las magnitudes básicas de un circuito eléctrico, seleccionando para ello el aparato de medida adecuado, conectándolo correctamente y eligiendo la escala óptima.**

El criterio pondrá de manifiesto la capacidad del alumnado para realizar la medida de una magnitud de interés, para seleccionar el aparato de medida necesario, la escala de trabajo en previsión de su valor estimado, el método correcto de realizar la medición, en el procedimiento y en la forma de conexión del equipo, y de proceder de forma que resulte segura tanto para el alumnado como para las instalaciones sobre las cuales se desea medir.

- 9. Interpretar las medidas efectuadas sobre circuitos eléctricos o sobre sus componentes con el objeto de verificar su correcto funcionamiento o localizar averías e identificar sus posibles causas.**

Por medio de este criterio se pretende comprobar si los alumnos y alumnas han desarrollado una adecuada capacidad para comprobar el correcto funcionamiento de un circuito y/o el hallazgo de las posibles averías que pudiera presentar, con la realización de la medida de las magnitudes eléctricas. También, si se es capaz de realizar un procedimiento pautado de localización de averías que permitan identificar sus posibles causas, minimizando el coste del mantenimiento correctivo y el tiempo de desconexión del circuito, y maximizando, en todo caso, la seguridad 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 de operación o seguridad exigibles para su conexión a un suministro eléctrico.

- 10. Utilizar las magnitudes de referencia de forma coherente y correcta a la hora de expresar la solución de los problemas.**

Este criterio persigue valorar la competencia del alumnado para utilizar de forma rigurosa las unidades, las magnitudes y el lenguaje científico-matemático, en la resolución numérica o gráfica de los problemas planteados y de las experiencias propuestas.

FÍSICA

Introducción

La física tiene por objeto el estudio de los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Es una ciencia cuya finalidad es estudiar los componentes de la materia y sus interacciones mutuas, para poder explicar las propiedades generales de los cuerpos y de los fenómenos naturales que observamos a nuestro alrededor. Sus temas de estudio se han centrado en la interpretación del espacio, el tiempo, y el movimiento, en el estudio de la materia (la masa y la energía) y de las interacciones entre los cuerpos.

La física es la más básica y fundamental de todas las ciencias de la naturaleza. Estudia la naturaleza de aspectos tan elementales como el movimiento, las fuerzas, la materia, la energía, el sonido, la luz y la composición de los átomos y sus aplicaciones, los cuales han ejercido una gran influencia en el progreso de la sociedad. Sirve de base a otras ciencias más especializadas como la química, la biología, la astronomía, la tecnología, la ingeniería, etc. La química emplea las leyes de la física para estudiar la formación de las moléculas y las formas prácticas de transformar unas sustancias en otras, en las reacciones químicas. La biología, a su vez, depende en buena parte de la física para poder explicar muchos de los procesos que ocurren en los seres vivos. La astronomía requiere de las leyes de la física para explicar el movimiento de los planetas y otros cuerpos celestes y los fenómenos que ocurren en ellos. La aplicación de los principios de la física a la solución de los problemas tecnológicos, tales como la construcción de edificios, maquinarias, vehículos, procesos industriales, etc., ha dado lugar a las diferentes ramas de la ingeniería.

Es importante la física no sólo porque nos ayuda a comprender los procesos que ocurren en la naturaleza, sino también porque ha permitido desarrollar técnicas y métodos experimentales que se aplican en una gran variedad de actividades humanas. Basta con visitar, un hospital, un observatorio astronómico, un laboratorio geofísico o meteorológico, una industria, etc., para darse cuenta de los numerosos equipos basados en principios físicos que se utilizan en esos lugares.

La física resulta esencial y sirve de apoyo a otras ciencias; podemos entender mejor otras ciencias si antes entendemos la física. Por otra parte, los conceptos físicos y sus relaciones constituyen la base de gran parte del desarrollo tecnológico que caracteriza la sociedad. Un adecuado aprendizaje de la materia permitirá comprender estos fundamentos así como algunas consecuencias de este desarrollo, favoreciendo una reflexión crítica y fundamentada sobre la incidencia del desarrollo tecnológico en el medio natural, social y ambiental.

El carácter formativo del Bachillerato hace necesario que el currículo de Física contribuya a la formación de personas informadas y críticas. Por ello, aparte de profundizar en los conocimientos físicos adquiridos en cursos anteriores, debe incluir aspectos de formación cultural, como la manera de trabajar de la ciencia, resaltando las profundas relaciones entre las ciencias físicas, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA), reflexionando sobre el papel desempeñado por las

diferentes teorías y paradigmas físicos, sus crisis, y las revoluciones científicas a que dieron lugar. El carácter propedéutico y orientador implica que el currículo debe incluir los contenidos que permitan abordar los estudios posteriores, no sólo los universitarios, de carácter científico y técnico, sino también el amplio abanico de especialidades de formación profesional de grado superior. En este nivel educativo, se introducen los conceptos generales que reflejan problemas fundamentales de la materia, capaces de generar estructuras conceptuales que integren los nuevos conocimientos y sean de gran aplicabilidad en distintos contextos. Y son los que a su vez proporcionan una visión general de la física, integrando los contenidos en cuerpos coherentes de conocimientos.

Esta materia requiere conocimientos incluidos en la Física y Química ya estudiada en cursos anteriores. Por tanto el currículo de Física supone la ampliación y profundización de los contenidos estudiados en primero de Bachillerato, se centra en la mecánica del punto material y una introducción a la electricidad. En este curso, la Física se estructura en tres grandes bloques: mecánica, electromagnetismo y física moderna. La mecánica incluye la interacción gravitatoria, las vibraciones y ondas, y la óptica, que completan el estudio mecánico del comportamiento de la materia y conecta con el electromagnetismo, pilar fundamental de física clásica. El tercer gran bloque, la física moderna, amplía el campo de conocimiento para dar solución a fenómenos que la física clásica no puede explicar. Los temas en los que se desarrolle el currículo deberán contemplar la utilización de la metodología científica y las implicaciones de la física con la tecnología, la sociedad y el medioambiente.

En esta materia se completan los conocimientos relativos a la física clásica, en particular a la mecánica como primera ciencia moderna, mediante la introducción de la teoría de la gravitación universal, que permitió derribar la supuesta barrera entre el mundo sublunar o terrestre y el mundo celeste, con la síntesis newtoniana. De igual modo, se estudia el movimiento ondulatorio para completar la imagen mecánica del comportamiento de la materia, y la óptica, para mostrar posteriormente su integración en el electromagnetismo, que se convierte, junto con la mecánica, en el pilar fundamental de la física clásica. La disciplina ha de presentar también el fracaso de la física clásica a la hora de explicar nuevos fenómenos, originándose así su crisis y el surgimiento de la física moderna, alguna de cuyas ideas (relatividad, física cuántica y sus aplicaciones) son introducidas en los contenidos para este curso.

Teniendo en cuenta todo lo anterior el contenido se ha centrado en torno a preguntas clave que la historia de la ciencia se ha planteado y que, de similar manera, resultan de interés para el alumnado de esta edad y materia, como, por ejemplo, el movimiento de los satélites artificiales y la gravitación, la contaminación acústica y las vibraciones y ondas, los instrumentos ópticos y sus aplicaciones, la producción de energía eléctrica, el uso de la energía nuclear y la física moderna. Se trata de extraer de la historia de la ciencia los problemas más significativos y poner al alumnado en condición de abordarlos, en concreto, las distintas concepciones sobre la naturaleza de la luz, las teorías geocéntricas y heliocéntricas sobre el universo conocido, las dificultades en la medida de la velocidad de la luz y sus consecuencias, etc. Para ello es importante, considerando sus ideas previas, sus representaciones y creencias, plantear interrogantes y dirigir el aprendizaje enfrentando al alumnado a situaciones problemáticas, ayudándole a adquirir conocimientos físicos que le permitan abordarlas.

En la mayoría de los currículos relacionados con las ciencias de la naturaleza, los dos primeros núcleos suelen recoger contenidos comunes a todos los demás. Presentan principalmente contenidos de carácter procedimental y de actitud que se refieren a una

primera aproximación formal al trabajo científico y a la naturaleza de la ciencia, en sí misma y en sus relaciones con la sociedad y con la tecnología. Es conveniente que los contenidos no aparezcan separados como núcleos temáticos independientes, sino que se incluyan contextualizados en cada uno de los bloques de contenidos, debiendo estar presentes a lo largo de todo el curso.

Para ayudar a la familiarización del alumnado con el trabajo científico es necesaria la práctica reiterada en el planteamiento y análisis de problemas, formulación y contrastación de hipótesis, diseño y realización de experimentos, interpretación de resultados, comunicación científica, estimación de la incertidumbre de la medida. Conviene hacer uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para saber recabar información y aprender a relacionarse dentro del mundo científico.

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física debe contribuir de manera fundamental a desarrollar tres grandes competencias específicas: la competencia en indagación y experimentación, la competencia en el análisis y la reflexión sobre la naturaleza de la ciencia y la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

La competencia en indagación y experimentación está relacionada con una de las grandes aportaciones de la ciencia al progreso de la humanidad: la metodología científica, constituida como un medio que nos permite conocer la realidad y transformarla.

El uso de Internet brinda información interesante y actualizada, útil para poder llevar a la práctica pequeñas investigaciones de física o abordar problemas utilizando la web, menús de experiencias o enlaces con páginas web que permitan abordar problemas o acceder a información complementaria.

Por todo ello es necesario comprender la importancia de las teorías y modelos que se insertan en los cuerpos coherentes de conocimientos en los que se lleva a cabo la investigación, y adquirir así las actitudes propias del trabajo científico: cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación, de rigor y de precisión, apertura ante nuevas ideas, hábitos de trabajo e indagación intelectual. Constituyen aportaciones de la Física que pueden contribuir, junto con otras disciplinas, al desarrollo de los objetivos generales del Bachillerato.

La competencia en el análisis y la reflexión sobre la naturaleza de la ciencia supone que el alumnado comprenda el carácter dinámico de la física, en continua revisión y elaboración de conocimientos; asimismo, la gran influencia de las teorías vigentes en cada momento histórico en la selección de problemas investigados; y por último, su carácter de actividad humana, fuertemente influida por los intereses de los propios científicos, por conveniencias económicas o de grupos de poder, en contra de la falsa y ampliamente extendida concepción de la ciencia como algo neutral, independiente y objetiva.

La competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico posibilita la comprensión de los conceptos fundamentales, de los modelos, principios y teorías y, en general, de los fenómenos relacionados con la naturaleza y con la actividad humana, la predicción de sus consecuencias y la implicación en la conservación y mejora de las condiciones de vida. De semejante modo, esta competencia incorpora habilidades para desenvolverse adecuadamente en ámbitos muy diversos de la vida (salud, consumo, desarrollo científico-tecnológico, etc.) dado que ayuda a interpretar el mundo que nos rodea y contribuye a que el alumnado valore las enormes contribuciones de la física a la

mejora de la calidad de vida. Los conocimientos que se adquieren a través de esta materia pasan a formar parte de la cultura científica del alumnado, lo que posibilita la toma de decisiones fundamentadas sobre los problemas relevantes.

Las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente conforman un eje transversal básico en el desarrollo de la Física de 2.º curso de Bachillerato, y una fuente de la que surgen muchos de los contenidos de actitud. Estas relaciones deben ocupar un papel relevante en el proceso de enseñanza y aprendizaje y contribuir a que los alumnos y las alumnas puedan tomar decisiones fundamentadas sobre diferentes problemas sociales que nos afectan y que se relacionan con la Física. No parece adecuado que todas aparezcan en un bloque de contenidos inicial desligado de los demás, sino integradas y presentes en todos. Por tanto, estas relaciones se encuentran en los diferentes elementos del presente currículo: objetivos, contenidos y criterios de evaluación.

Es conveniente que los alumnos y alumnas utilicen las nuevas tecnologías de forma complementaria a otros recursos tradicionales. Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación proporcionan un rápido acceso a una gran cantidad y variedad de información, lo cual les confiere una función destacada para el aprendizaje de la Física, además de constituir en sí mismas un recurso altamente motivador. El uso del ordenador permite disminuir el trabajo más rutinario en el laboratorio, dejando mayor tiempo para el trabajo más creativo y para el análisis e interpretación de los resultados. Permiten introducir conceptos científicos con mayor profundidad mediante la realización de simulaciones y la contrastación de predicciones. Pueden contribuir a aumentar y mantener la atención del alumnado gracias a la utilización de gráficos interactivos, y ayudan a la comprensión de conceptos y situaciones, si se utilizan en un contexto adecuado.

Los programas de laboratorio asistido por ordenador pueden resultar beneficiosos como medio para registrar los datos obtenidos con ayuda informática y con posterioridad simular experimentos. Deben utilizarse como complemento del trabajo experimental en laboratorios reales.

Es también el momento adecuado para comprender y valorar las aportaciones científicas relacionadas con el mundo de la física, en la Comunidad Autónoma de Canarias. En la actualidad, existe un desarrollo tecnológico y científico en el Archipiélago que debe ser conocido por los alumnos y las alumnas para su valoración y como posible actividad en su futuro profesional. Asimismo, se debe resaltar el trabajo de aquellas personas e instituciones que han contribuido, desde esta Comunidad, al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La organización de contenidos del presente currículo no constituye necesariamente el conjunto de temas ordenados que hay que impartir, por el contrario es posible y necesario hacer diferentes adaptaciones y desarrollos de ellos. Así se pueden presentar estos mismos contenidos con enfoques distintos y en diferente orden. Todo dependerá de las relaciones que se establezcan entre los contenidos y de los diferentes enfoques que se pueden adoptar y que pueden poner el énfasis en aspectos históricos, conceptuales, actitudinales o experimentales, o en aquellos otros que relacionan la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente.

En el currículo que nos ocupa se establecen unos criterios de evaluación generales que se aplican y afectan, los primeros de ellos, a la adquisición de los contenidos comunes, como el que se refiere a la utilización de los diferentes aspectos de la metodología científica y el resto al desarrollo de los contenidos de los diferentes bloques de

contenidos. Al elaborar los criterios de evaluación específicos para cada bloque de contenidos se está indicando lo que se quiere que el alumnado aprenda y en qué grado, de modo que cada criterio de evaluación específico se transforma en un objetivo didáctico, lo cual constituye una importante fuente de orientación para el diseño y la adaptación de diferentes secuencias de actividades, coherentes con los criterios de evaluación designados. Por esta razón, después del enunciado de cada criterio se da una interpretación más detallada para que la considere el profesorado. Así, cuando en la explicación del criterio de evaluación referido al bloque de contenidos de interacción gravitatoria se dice: «Se pretende averiguar si el alumnado conoce y aplica los conceptos que describen la interacción gravitatoria: ...», se insiste en que el alumnado haya comprendido los conceptos y los utilice para describir el movimiento de planetas y satélites, constatando de esta manera si ha alcanzado las capacidades que se encuentran en los objetivos de la materia «Comprender los principales conceptos y teorías [...]» y «Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas [...]» y las competencias específicas propuestas.

Objetivos

La enseñanza de la Física en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de 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, valorando el papel que éstos desempeñan en el desarrollo de la sociedad.
3. Familiarizarse con el diseño y realización de pequeñas investigaciones y experimentos físicos, sobre problemas relevantes, de interés para el alumnado, 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 (TIC) para realizar simulaciones, obtener y tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido, seleccionar los aspectos más importantes y adoptar decisiones fundamentadas.
6. Aplicar los conocimientos físicos pertinentes a la resolución de problemas de la vida cotidiana, relacionando los contenidos de la Física con los de otras disciplinas científicas, para poder abordarlos.
7. 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, sin dogmas ni verdades absolutas, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas.
8. Reconocer los principales retos actuales a los que se enfrenta la investigación en este campo de la ciencia, apreciando la importancia de la relación de la física con otras disciplinas científicas, especialmente con la tecnología y sus implicaciones en

la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA), valorando la necesidad de trabajar para lograr un futuro sostenible y satisfactorio para el conjunto de la humanidad.

9. Conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico en Canarias, así como las aportaciones de las personas e instituciones al desarrollo de la física y sus aplicaciones en esta Comunidad.
10. Adquirir autonomía suficiente para utilizar en distintos contextos, con sentido crítico y creativo, los aprendizajes adquiridos, y apreciar la importancia de la participación responsable y de colaboración en equipos de trabajo.

Contenidos

I. Contenidos comunes

1. Objeto de estudio de la física.
2. Utilización de las estrategias propias de la metodología científica en la resolución de ejercicios y problemas de física y en el trabajo experimental.
3. Formulación de hipótesis y diseños experimentales.
4. La obtención e interpretación de datos. Magnitudes relevantes y su medida.
5. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.
6. Acontecimientos clave en la historia de la física. La crisis de la física clásica y el surgimiento de la física moderna.
7. Valoración de la relación de la física con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.
8. Búsqueda, selección, tratamiento, presentación y comunicación de la información y de los resultados obtenidos utilizando la terminología adecuada y las tecnologías de la información y la comunicación.

II. Vibraciones y ondas

1. Movimiento oscilatorio: movimiento vibratorio armónico simple.
2. Estudio experimental de las oscilaciones del muelle.
3. Movimiento ondulatorio. Clasificación. Magnitudes características de las ondas.
4. Ecuación de una onda armónica plana.
5. Energía transmitida por una onda. Intensidad.
6. Principio de Huygens.
7. Estudio cualitativo y experimental de algunos fenómenos asociados a las ondas: reflexión, refracción, polarización, doppler, difracción e interferencias. Ondas estacionarias. Ondas sonoras.
8. Aplicaciones de las ondas en el mundo actual, al desarrollo tecnológico, a la mejora de las condiciones de vida actuales y su incidencia en el medioambiente.

9. Valoración de la contaminación acústica, sus fuentes y efectos, utilizando información de diversas fuentes, incluyendo las nuevas tecnologías, analizando sus repercusiones sociales y ambientales.

III. Interacción gravitatoria

1. La teoría de la gravitación universal: una revolución científica transformadora de la visión del mundo. Valoración de los obstáculos que se opusieron al modelo heliocéntrico.
2. Interacción gravitatoria entre dos masas puntuales. Ley de la gravitación universal de Newton.
3. Fuerzas centrales. Momento de una fuerza respecto a un punto. Momento angular. Teorema del momento angular. Conservación del momento angular.
4. Leyes de Kepler.
5. Fuerzas conservativas. Trabajo de las fuerzas conservativas. Energía potencial gravitatoria.
6. Campo gravitatorio terrestre. Magnitudes características. Intensidad y potencial gravitatorio.
7. Estudio de la gravedad terrestre y determinación experimental de la aceleración de la gravedad (g).
8. Aplicaciones al estudio del movimiento de planetas, satélites y cohetes.

IV. Interacción electromagnética

1. Interacción eléctrica entre dos cargas puntuales. Ley de Coulomb.
2. Campo eléctrico. Magnitudes características: intensidad del campo y potencial eléctrico.
3. Teorema de Gauss. Campo creado por distribuciones sencillas: esfera, plano.
4. Fenómenos magnéticos básicos. Imanes. Campo magnético terrestre.
5. Fuerzas sobre cargas en movimiento dentro de campos magnéticos. Ley de Lorentz. Aplicaciones.
6. Relación entre el campo magnético y sus fuentes: ley de Ampère.
7. Fuerzas sobre corrientes rectilíneas.
8. Experiencias con bobinas, imanes, motores, etc.
9. Campos magnéticos creados por corrientes. Experiencia de Oersted.
10. Interacción entre corrientes rectilíneas paralelas. Definición internacional de amperio.
11. Flujo magnético. Inducción electromagnética. Experiencias de Faraday-Henry. Ley de Lenz. Producción de energía eléctrica, impacto y sostenibilidad. Energía eléctrica de fuentes renovables.
12. Analogías y diferencias entre los diferentes campos conservativos (gravitatorio y eléctrico) y no conservativos (magnético).

13. Principales aplicaciones de la electricidad, el magnetismo y las ondas electromagnéticas.
14. Valoración del impacto ambiental de la producción de la energía eléctrica. Importancia de las energías renovables en Canarias: aspectos científicos, técnicos, económicos y sociales.

V. Óptica

1. Evolución histórica de las ideas sobre la naturaleza de la luz. Análisis de los modelos corpuscular y ondulatorio.
2. Dependencia de la propagación de la luz con el medio. Reflexión, refracción, absorción y dispersión. Espectros.
3. Estudio cualitativo y experimental de los fenómenos de difracción e interferencias.
4. Óptica geométrica. Dioptrio plano. Espejos. Lentes delgadas. Aplicación al estudio de algún sistema óptico sencillo.
5. Principales aplicaciones médicas y tecnológicas.
6. Aproximación histórica a la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica: síntesis electromagnética de Maxwell.

VI. Introducción a la física moderna

1. Insuficiencia de algunos modelos de la física clásica en la explicación de ciertos fenómenos.
2. Relatividad especial. Principales resultados. Repercusiones de la teoría de la relatividad.
3. Cuantización de la energía. Teoría de Planck.
4. Efecto fotoeléctrico y los espectros discontinuos: insuficiencia de la física clásica para explicarlos. Teoría de Einstein.
5. Dualidad onda-corpúsculo y principio de incertidumbre.
6. Física nuclear. Estabilidad de los núcleos. Energía de enlace. Radiactividad.
7. Energía de enlace. Reacciones nucleares. Fisión y fusión nuclear. Aplicaciones y riesgos.
8. Usos pacíficos de la energía nuclear. Contaminación radiactiva.
9. Valoración del desarrollo científico y tecnológico originado por la física moderna.

Criterios de evaluación

1. **Utilizar las estrategias básicas de la metodología científica para analizar y valorar fenómenos relacionados con la física, incorporando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.**

Se trata de evaluar, por medio de la aplicación del criterio, si los estudiantes se han familiarizado con las características básicas de la metodología científica empleando

los conceptos y procedimientos aprendidos en los distintos bloques de contenidos, en la resolución de ejercicios y problemas así como en el trabajo experimental. Para ello, se debe valorar si son capaces de identificar y analizar un problema, si emiten hipótesis fundamentadas, si diseñan y proponen estrategias de actuación y si las aplican a situaciones problemáticas de lápiz y papel, utilizando correctamente las unidades así como los procedimientos más adecuados para la resolución de ejercicios y problemas, y a actividades prácticas, indicando en estos casos el procedimiento experimental que hay que seguir y el material necesario. Asimismo, se comprobará si los alumnos y las alumnas reconocen las diferentes variables que intervienen, si son capaces de analizar la validez de los resultados conseguidos, y si elaboran informes utilizando, cuando sea necesario, las tecnologías de la información y la comunicación con el fin de visualizar fenómenos que no pueden realizarse en el laboratorio, de recoger y tratar datos y de comunicar tanto el proceso como las conclusiones obtenidas.

2. Conocer las principales aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la física y sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias.

Con este criterio se ha de evidenciar que el alumnado conoce las principales aplicaciones industriales y biológicas de la física y si valora sus repercusiones ambientales e implicaciones sociales (relaciones CTSA), tales como el despilfarro energético y las fuentes alternativas de energía, el vertido incontrolado de residuos y la obtención de agua potable en el archipiélago, los problemas asociados a la producción de energía eléctrica, las reacciones de combustión, la dependencia de Canarias del petróleo, etc., así como el empleo de isótopos radiactivos, el uso de la energía nuclear, etc., relacionando aspectos científicos, tecnológicos, económicos y sociales. Del mismo modo, se ha de averiguar si comprende la importancia de estas aplicaciones para satisfacer las necesidades energéticas y tecnológicas de Canarias, teniendo en cuenta su repercusión en el medioambiente, y si valora de forma fundamentada el impacto de la contaminación acústica, lumínica, electromagnética, radiactiva, etc., evaluando posibles soluciones. Para ello, puede ser útil la elaboración de informes actualizados a partir de la información obtenida a través de Internet.

Por último, se debe constatar si el estudiante conoce la evolución de los conocimientos relacionados con la física, los problemas asociados a su origen y los principales científicos que contribuyeron a su desarrollo destacando las aportaciones más representativas como las de Huygens en la naturaleza ondulatoria de la luz, de Newton en la teoría de la gravitación universal, de Oersted y Faraday en el electromagnetismo, de Planck y Einstein en el nacimiento de la física moderna.

3. Utilizar la ecuación de ondas unidimensionales para determinar las magnitudes que las caracterizan y asociarlas a fenómenos observables. Conocer las aplicaciones de las ondas al desarrollo tecnológico y su influencia en el medioambiente.

Se pretende comprobar si los alumnos y las alumnas comprenden el modelo de ondas para explicar el transporte de energía y el momento lineal sin transporte de materia. De idéntica manera, se ha de verificar si saben deducir los valores de la amplitud, la velocidad y la longitud de onda, su período y frecuencia a partir de su ecuación, o escribir la ecuación de la onda a partir de sus magnitudes características. Se pretende, además, averiguar si saben asociar dichas magnitudes a

fenómenos observables, como frecuencias bajas y altas a sonidos graves o agudos o a distintos colores; y si relacionan la amplitud de la onda con su intensidad, etc.

Por otra parte, se ha de evaluar si los estudiantes son capaces de describir los procedimientos y el material necesario para determinar algunas características de las ondas. Se trata de determinar si están en condiciones de describir los fenómenos específicamente asociados a las ondas, mediante su interpretación ondulatoria, como la reflexión, la refracción, la difracción, etc.; para ello, se pueden utilizar diferentes simulaciones que proporcionan las TIC.

Por último, se persigue constatar si saben estimar su aplicación al desarrollo tecnológico, que tanto contribuyó al avance de nuevas investigaciones, por un lado, y a la mejora de las condiciones de vida actuales, por otro, sin olvidar su incidencia en el medioambiente.

- 4. Valorar la importancia de la ley de la gravitación universal y utilizarla para definir el concepto de campo gravitatorio y realizar cálculos sencillos, aplicándola junto con las leyes de Kepler al movimiento de los cuerpos celestes.**

Es propósito del criterio averiguar si el alumnado conoce y valorar los obstáculos que superó y las repercusiones que tuvo la gravitación universal en la ruptura de la barrera cielos-Tierra, al explicar con las mismas leyes los movimientos celestes y terrestres. Asimismo, se pretende conocer si aplica los conceptos que describen la interacción gravitatoria: fuerza, intensidad del campo y energía, en situaciones problemáticas de interés. De otro lado, se determinará si conoce y utiliza los teoremas de conservación del momento angular y de la energía mecánica y las leyes de Kepler, para el estudio del movimiento de planetas y satélites, utilizando, en su caso, animaciones virtuales.

- 5. Utilizar el concepto de campo para calcular las interacciones entre cargas y corrientes y las fuerzas que actúan sobre estas en el seno de campos uniformes para resolver ejercicios y problemas sencillos y justificar el fundamento de algunas aplicaciones prácticas.**

Con este criterio se pretende verificar si los alumnos y las alumnas son capaces de determinar los campos eléctricos y magnéticos producidos en situaciones simples (cargas en reposo y corrientes eléctricas) y las interacciones entre cargas y corrientes. Igualmente, se pondrá de manifiesto si saben calcular el campo eléctrico resultante de varias cargas, estudiar los movimientos de cargas en el seno de campos eléctricos o magnéticos uniformes, y si conocen los campos magnéticos creados por imanes y corrientes, para lo que podrían ser útiles las animaciones o simulaciones virtuales.

De igual modo, se pretende conocer si los estudiantes usan estos conceptos para superar las dificultades que plantea la interacción a distancia y si saben explicar el fundamento de aplicaciones como los electroimanes, motores, tubo de rayos catódicos, aceleradores de partículas, el galvanómetro, espectrógrafo de masas, cámaras de niebla, etc., y, para concluir, si saben apreciar la importancia de estas aplicaciones a los avances de la física y la tecnología.

- 6. Explicar la generación de corrientes eléctricas a partir de las leyes de Faraday y Lenz e indicar los factores de los que dependen las corrientes inducidas que aparecen en un circuito.**

Se trata de comprobar, con la aplicación del criterio, si los alumnos y las alumnas comprenden y saben aplicar dichas leyes a casos sencillos y describir el funcionamiento de una central eléctrica, ya sea térmica, hidráulica, etc. También, se pretende saber si son capaces de describir la inducción de corrientes en los transformadores y su aplicación a la utilización y transporte de la energía eléctrica.

- 7. Utilizar los modelos clásicos (corpúscular y ondulatorio) para explicar las distintas propiedades de la luz. Valorar la importancia de la evolución del concepto que se tuvo sobre la naturaleza de la luz a lo largo del desarrollo de la Física, así como la importancia de la luz en la vida cotidiana.**

Con este criterio se quiere averiguar si los alumnos y las alumnas conocen las diversas razones y posicionamientos para explicar la luz como onda o como partícula, hasta su aceptación como onda electromagnética, que condujo a la síntesis de Maxwell, al integrar la óptica en electromagnetismo. Asimismo, se pretende conocer si saben describir los fenómenos asociados a su naturaleza ondulatoria: reflexión, refracción, difracción, interferencias, dispersión, etc., reconociéndolos en fenómenos cotidianos y en el laboratorio, así como su importancia en la vida cotidiana, tanto en instrumentos ópticos de comunicación por láser, como en fotoquímica y en la corrección médica de defectos oculares.

- 8. Justificar algunos fenómenos ópticos sencillos de formación de imágenes, reproduciendo alguno de ellos, y aplicar las ecuaciones de espejos y lentes delgadas.**

Se trata de constatar, por medio del criterio, si los alumnos y alumnas son capaces de explicar fenómenos cotidianos como la formación de imágenes en una cámara fotográfica, en el ojo, con espejos planos y esféricos y mediante lentes delgadas, construyendo gráficamente diagramas de rayos que permitan obtener las imágenes formadas; y, de igual manera, constatar si consiguen calcular, por medio de ecuaciones, su posición y tamaño, y describir el funcionamiento de algunos instrumentos ópticos, que pueden ser contrastados aplicando las TIC a partir de simulaciones virtuales o realizando experiencias asistidas por ordenador, mediante la utilización de sensores.

- 9. Comprender algunas limitaciones de la física clásica que han dado lugar al desarrollo de la física relativista, utilizando los principios de la relatividad especial para explicar la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud o la equivalencia masa-energía.**

Se pretende saber si el alumnado comprende las principales dificultades que tiene la mecánica clásica para explicar determinados fenómenos y cómo los postulados de la relatividad resuelven dichas limitaciones. Asimismo, se ha de evaluar si los alumnos y las alumnas cuestionan el carácter absoluto del espacio y el tiempo, y si comprenden la necesidad de la constancia de la velocidad de la luz, utilizando, en su caso, simulaciones y animaciones virtuales. Finalmente, se trata de comprobar si el alumnado conoce los postulados de Einstein para superar las limitaciones de la física clásica y sus múltiples implicaciones tanto en el ámbito de la física como de la cultura.

- 10. Conocer el significado de la revolución científica que dio lugar a la física cuántica y a sus aplicaciones tecnológicas. Explicar con las leyes cuánticas una serie de experiencias a las que no pudo dar respuesta la física clásica, tales como el efecto fotoeléctrico y los espectros discontinuos.**

Este criterio evaluará si el alumnado comprende cómo las experiencias a las que no pudo dar respuesta la física clásica dieron lugar a nuevos modelos de interpretación de la realidad y que los fotones, electrones, etc., no son ni ondas ni partículas, según la noción clásica, sino entes nuevos con un comportamiento nuevo, el comportamiento cuántico, y que para describirlos surgen nuevas teorías, debidas a Planck, Einstein, De Broglie, Heisemberg, etc., que configuran la mecánica cuántica. De igual modo, se trata de comprobar si sabe aplicar la ecuación cuántica de Planck, la de Einstein del efecto fotoeléctrico y las ecuaciones sobre la dualidad onda-corpúsculo, donde se relacionen distintas magnitudes que intervienen en ellas. Por último, se determinará si conoce las aplicaciones de la física cuántica al desarrollo tecnológico en los campos de las células fotoeléctricas, los microscopios electrónicos, los láseres, la microelectrónica y los ordenadores.

11. Comprender los principales conceptos de la física nuclear y aplicar la equivalencia masa-energía para explicar la energía de enlace de los núcleos y su estabilidad, las principales reacciones nucleares, la radiactividad y sus repercusiones y aplicaciones en la actualidad.

Este criterio trata de comprobar si el alumnado comprende la necesidad de una nueva interacción para justificar la estabilidad de los núcleos a partir de las energías de enlace, y los procesos energéticos vinculados con la radiactividad y las reacciones nucleares. Y también se propone saber si el estudiante es capaz de conocer algunas aplicaciones de la física nuclear, como la datación en arqueología, utilización de isótopos, los reactores, las bombas nucleares, y los inconvenientes de la contaminación radiactiva, sus riesgos y sus posibles soluciones, utilizando, en su caso, simulaciones y animaciones virtuales. De idéntico modo, se ha de evaluar si los alumnos y alumnas son capaces de realizar cálculos sobre defecto de masa, energía de enlace nuclear y reacciones nucleares.

FÍSICA Y QUÍMICA

Introducción

La física y la química son ciencias que buscan el conocimiento de la naturaleza para describir, explicar y hacer predicciones sobre determinados procesos y fenómenos que se dan en ella. Los grandes logros científicos y tecnológicos alcanzados por ambas disciplinas, así como sus múltiples e importantes aplicaciones sociales, industriales y medioambientales justifican el esfuerzo de la humanidad a lo largo de la historia para comprenderlas y utilizarlas en su beneficio.

La materia de Física y Química es fundamental en la modalidad de Ciencias y Tecnología del Bachillerato tanto por su carácter formativo y orientador como por su función preparatoria para estudios posteriores y, en todo caso, porque facilita la integración del alumnado en la sociedad de manera responsable y competente. Esta materia ha de profundizar en la formación científica, iniciada en la etapa anterior, para lograr una mayor familiarización del alumnado con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y la apropiación de las competencias que dicha actividad conlleva. Además, ha de seguir contribuyendo a aumentar el interés de los estudiantes hacia las ciencias, poniendo énfasis en una visión de éstas que permita comprender su dimensión social.

La física y la química son ciencias experimentales cuyo fin es elaborar una interpretación de la realidad y no una representación de ésta. Por ello, se debe establecer claramente la diferencia existente entre el papel que desempeñan modelos y teorías, productos del pensamiento humano, y la propia naturaleza física objeto de estudio que es independiente de la actividad científica.

La historia de la ciencia constituye un recurso didáctico de gran valor. El estudio de determinados eventos históricos de la física y la química a través de actividades variadas como comentarios de textos, debates, etc., alejadas de la mera anécdota o descripción, promoverá la comprensión de qué es y cómo se construye el conocimiento científico a diferencia del modo de crecimiento de otros tipos de conocimiento. Para ello es importante, teniendo en cuenta las ideas previas, representaciones y creencias del alumnado, plantear interrogantes y dirigir el aprendizaje enfrentándolo con situaciones problemáticas, ayudándolo a adquirir conocimientos científicos que permitan abordarlas y producir así un aprendizaje significativo.

Las relaciones de las ciencias física y química con la tecnología, la sociedad y el medioambiente (CTSA) deben ocupar un papel relevante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta materia, ya que facilita que los alumnos y alumnas conozcan los principales problemas de la humanidad, sus causas y las medidas necesarias para solucionarlos y poder avanzar hacia un futuro sostenible. La realización de actividades que versen sobre estas relaciones a lo largo de la materia propiciará el contacto con temas científicos de actualidad tales como las energías renovables y su incidencia en la Comunidad Autónoma de Canarias o la síntesis de nuevos materiales, de manera que se obtenga una visión equilibrada y más actual de ambas ciencias.

Por todo lo anterior, la enseñanza y el aprendizaje de la Física y Química debe contribuir de manera fundamental a desarrollar tres grandes competencias específicas: la competencia en indagación, la competencia en el análisis y la reflexión sobre la naturaleza de la ciencia y la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

La competencia en indagación está relacionada con una de las grandes aportaciones de la ciencia al progreso de la humanidad, la metodología científica, constituida como un medio que nos permite conocer la realidad y transformarla. No ajeno a ello, el currículo del Bachillerato la considera como uno de los objetivos básicos que se deben alcanzar. La enseñanza de la Física y Química debe contribuir de forma sustantiva a que el alumnado adquiera los elementos de la metodología científica, no como un método rígido e infalible, sino como un conjunto de estrategias útiles para la elaboración de respuestas a diferentes interrogantes, o de una interpretación de la realidad objeto de estudio susceptible de ser mejorada. En definitiva, la comprensión de los elementos básicos de la investigación y la metodología científica ayudarán al adolescente a la consolidación de su madurez y al desarrollo del interés por el aprendizaje de la Física y Química, y de igual modo lo animarán a la participación en la mejora de su entorno social, así como al dominio de los conocimientos científicos, tecnológicos y habilidades básicas propios de la modalidad de Bachillerato elegida.

Para conseguir la familiarización con el trabajo científico, los alumnos y las alumnas han de realizar de manera reiterada, en los distintos bloques de contenidos, actividades y tareas que requieran la utilización de los procedimientos básicos de la investigación científica: planteamiento de problemas, utilización de fuentes de información, formulación y comprobación de hipótesis, diseño y desarrollo de experimentos, toma de datos, estimación de la incertidumbre de la medida e interpretación y comunicación de

resultados. Para ello, sería conveniente hacer planteamientos metodológicos que incluyan el trabajo colaborativo y cooperativo ya que constituyen uno de los pilares fundamentales del trabajo científico.

En este sentido, se hace necesario el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para la obtención, selección, procesamiento y tratamiento de datos; para contrastar los modelos propuestos; para la presentación y comunicación de informes de laboratorio, textos de interés científico y tecnológico; y para la búsqueda de nueva información. Por este motivo el uso de las TIC debe formar parte de la enseñanza y del aprendizaje de la Física y Química. Por otro lado, el tratamiento multimedia permite combinar imágenes y sonidos en simulaciones relacionadas con la enseñanza de leyes, conceptos y procedimientos de esta materia, y visualizar fenómenos que no pueden realizarse en el laboratorio, como, por ejemplo, la representación de modelos atómicos o la visualización de reacciones químicas. Se trata de un recurso didáctico útil en el campo de las ciencias experimentales que, además de estimular el interés del alumnado, contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica del siglo XXI. Por último, el uso de Internet brinda información de interés y actualidad, útil para poder llevar a la práctica pequeñas investigaciones tipo *webquest*, menús de experiencias o enlaces con otras páginas web que permiten acceder a información complementaria.

La competencia en el análisis y la reflexión sobre la naturaleza de la ciencia supone que el alumnado comprenda el carácter dinámico de la física y la química, en continua revisión y elaboración de conocimientos; la gran influencia de las teorías vigentes en cada momento histórico en la selección de problemas investigados; su carácter de actividad humana, fuertemente influida por los intereses de los propios científicos, por intereses económicos o de grupos de poder, en contra de la falsa y ampliamente extendida concepción de la ciencia como algo neutral, independiente y objetiva. Se fomenta el espíritu crítico cuando se comprenden los dogmatismos y los prejuicios que han acompañado al progreso científico a lo largo de la historia mediante el análisis de los factores que inciden sobre determinadas situaciones y las consecuencias que se pueden prever.

El conocimiento de la propia naturaleza de la actividad científica debe llevar al alumnado a adquirir actitudes propias del trabajo científico: cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación, de rigor y de precisión, apertura ante nuevas ideas y desarrollo de hábitos de trabajo, individual y en grupo.

La competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico posibilita la comprensión de los conceptos fundamentales, de los modelos, principios y teorías y, en general, de los fenómenos relacionados con la naturaleza y con la actividad humana, la predicción de sus consecuencias y la implicación en la conservación y mejora de las condiciones de vida. Asimismo, esta competencia incorpora habilidades para desenvolverse adecuadamente en ámbitos muy diversos de la vida (salud, consumo, desarrollo científico-tecnológico, etc.) dado que ayuda a interpretar el mundo que nos rodea y contribuye a que el alumnado valore las enormes contribuciones de estas disciplinas a la mejora de la calidad de vida. Los conocimientos que se adquieren a través de esta materia forman parte de la cultura científica del alumnado, y favorece la toma de decisiones fundamentadas sobre los problemas relevantes de la sociedad.

La selección de contenidos y de los otros elementos del currículo, objetivos y criterios de evaluación se ha realizado atendiendo a una serie de criterios. Los elementos indispensables para determinar qué contenidos deben aprender los estudiantes son los

siguientes: la forma en que se elabora el conocimiento científico, la estructura interna de estas disciplinas, su metodología y su relación con otras ciencias y materias, las capacidades que el alumnado ha de desarrollar y los aprendizajes básicos esperados. De igual modo, se deben tener en cuenta la madurez intelectual del alumnado de Bachillerato, su capacidad para aprender, las aportaciones de la pedagogía y los conocimientos necesarios para que el alumnado se integre de manera activa y responsable en la sociedad a la que pertenece.

Los objetivos establecen qué capacidades se quieren conseguir del alumnado al finalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Constituyen, pues, el conjunto de intenciones, entendidas de forma amplia, que cada estudiante debe haber desarrollado después de cursar la materia. Así, por ejemplo, cuando en el primer objetivo se afirma que los alumnos y las alumnas han de «Comprender los principales conceptos, modelos, leyes y teorías de la física y la química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global de estas ciencias y de su papel social, de adquirir una formación científica básica y de generar interés para desarrollar estudios posteriores», no se concreta de qué conocimientos (conceptos, modelos, leyes y teorías) se trata, ni qué se entiende por formación científica básica. Este objetivo, común para todos, puede ser alcanzado por cada alumno o alumna en mayor o menor grado, y manifestar la adquisición de la capacidad de comprensión mediante conductas diferentes.

En el Bachillerato, atendiendo a sus finalidades y también a la evolución del propio conocimiento científico, se considera adecuado un tratamiento disciplinar que defina los campos objeto de estudio de la física y la química, y establezca las estrechas relaciones existentes entre ambas y de éstas con el resto de las materias propias de la modalidad correspondiente.

Por un lado, hay que incluir aquellos conocimientos básicos que le permitan al alumnado continuar sus estudios de Física o Química en 2.º de Bachillerato, donde ambas disciplinas se imparten separadamente, o de Electrotecnia. Por otro, es conveniente incorporar los avances que se han producido en estas disciplinas para evitar una ciencia totalmente ajena a la realidad del alumnado.

Muchos de los contenidos que se desarrollan en esta materia ya se han introducido en la Educación Secundaria Obligatoria. En el Bachillerato se ha de profundizar en su conocimiento, lo que se adecua al mayor grado de madurez del alumnado, al hecho de que no sea una enseñanza obligatoria, así como a la necesidad de un mayor dominio de los conocimientos básicos de la modalidad elegida, tal y como se indica en las finalidades de la etapa.

Los contenidos que se incluyen en el currículo se presentan estructurados en grandes núcleos temáticos. Cada núcleo está conformado por varios bloques de contenidos que responden a una propuesta de organización del conocimiento científico que ha de enseñarse.

El primer bloque, «Contenidos comunes», en el que se aborda la metodología científica, aspectos CTSA y uso de las TIC, debe servir de hilo conductor a lo largo de todo el curso como nexo entre las dos disciplinas que se estudian; a continuación, se presentan los bloques específicos de química y, finalmente, los de física. Así, por ejemplo, aunque al comienzo del curso se estudien los aspectos generales característicos de la física y la química y el objeto de estudio de cada una de ellas, otros contenidos del mismo bloque, como el análisis de problemas o la experimentación, deben aprenderse reiteradamente a lo largo del curso. Asimismo, dentro de este bloque hay aspectos más relevantes de la

historia de la ciencia o la influencia de ésta en la sociedad que se deben aprender de forma contextualizada en las unidades temáticas en que sean pertinentes.

En la primera parte de esta materia, dedicada a la química, los contenidos se estructuran alrededor de dos grandes núcleos temáticos: constitución de la materia y química del carbono. En el primero de ellos, distribuido en tres bloques, «Estructura de la materia», «La cantidad de sustancia en química» y «Reacciones químicas», se profundiza en el estudio de la materia, lo que permitirá explicar la semejanza entre las distintas familias de elementos, los enlaces y los distintos tipos de sustancias, estudiar la importancia de los gases y las disoluciones, y analizar las transformaciones químicas, tanto cualitativa como cuantitativamente. El segundo núcleo temático profundiza en el estudio de la química orgánica, con el bloque «Química del carbono», y ha de permitir que el alumnado comprenda la importancia de las primeras síntesis de sustancias orgánicas, contribuyendo 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.

En la segunda parte de esta materia, dedicada a la física, los contenidos se estructuran en torno a dos núcleos temáticos: mecánica y electricidad. La mecánica, repartida en tres bloques de contenidos, «Cinemática: estudio del movimiento», «Dinámica: cambios en el movimiento de los cuerpos» y «La energía y su transferencia», 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 aproximación más detenida que incorpora 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. En el último núcleo, «Electricidad», el estudio que se realiza ha de contribuir a la profundización del conocimiento del papel de la energía eléctrica en las sociedades actuales, estudiando su generación, consumo y las repercusiones de su utilización.

Por otro lado, los criterios de evaluación responden a la pregunta de qué debe conocer y saber hacer el alumnado después de un proceso formativo. Establecen los aprendizajes básicos de capacidades y contenidos que han de servir de referencia para evaluar a este alumnado.

Así, por ejemplo, cuando en la explicación del criterio de evaluación referido al bloque de cinemática se dice que «se quiere comprobar si el alumnado [...] establece un sistema de referencia antes de plantear cualquier ecuación cinemática y si analiza los resultados en términos del sistema de referencia elegido», se quiere insistir, en esencia, en que el alumnado debe resolver los ejercicios y problemas siguiendo un procedimiento lógico y coherente con los conocimientos adquiridos. Al ser el movimiento relativo, cuando se habla de la trayectoria de un móvil o de su velocidad, por ejemplo, se está haciendo desde un sistema de referencia que tiene que ser explícito para permitir el entendimiento entre quienes lo estudian. A fin de que los alumnos y las alumnas puedan obtener provecho del potencial formativo que tienen actividades como la resolución de problemas, se ha de evitar que conviertan la resolución de problemas numéricos en un simple proceso de aplicación mecánica de fórmulas, en las que se sustituyen variables por datos numéricos de forma rutinaria.

Objetivos

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

1. Conocer y comprender los principales conceptos, modelos, leyes y teorías de la física y la química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global de estas ciencias y de su papel social, de adquirir una formación científica básica y de generar interés para desarrollar estudios posteriores.
2. Entender la importancia de los conocimientos adquiridos para aplicarlos con autonomía a situaciones de la vida cotidiana, así como para participar de manera responsable, como ciudadanos y ciudadanas, y en su caso, futuros científicos y científicas, en la 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.
3. Aplicar estrategias de investigación propias de las ciencias, de forma individual y en equipos de trabajo, tales como: planteamiento de problemas, emisión de hipótesis, búsqueda de información, elaboración de estrategias de resolución, diseño y realización de experimentos, respetando las normas de seguridad del laboratorio, obtención e interpretación de datos, análisis y comunicación de resultados.
4. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual y con coherencia al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano y relacionar la experiencia diaria con el conocimiento científico.
5. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, tanto para aprender los conceptos y procedimientos de la física y la química, como para obtener, procesar y presentar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido y adoptar decisiones.
6. Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad dinámica en permanente proceso de construcción, y analizar críticamente distintos modelos y teorías contrapuestas, conociendo cómo se produce su evolución, con el fin de comprender el desarrollo histórico del pensamiento científico, y valorar sus aportaciones al desarrollo de la ciencia y del pensamiento humano.
7. Valorar los logros y limitaciones de la física y la química comprendiendo las aportaciones y los problemas que su evolución plantea a la calidad de vida, y reconocer el conocimiento científico como parte de la cultura y de la formación integral de las personas.
8. Comprender la relación de la Física y Química con la tecnología y las implicaciones de ambas en la sociedad y el medioambiente, de forma que permitan hacer una valoración crítica de sus consecuencias sobre las condiciones de la vida humana y del medio natural.
9. Conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico en Canarias, sus características, peculiaridades y principales elementos, para participar en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

Contenidos

I. Contenidos comunes

1. Objeto de estudio de la física y la química.
2. Utilización de las estrategias propias de la metodología científica en la resolución de ejercicios y problemas de física y de química y en el trabajo experimental.
3. Formulación de hipótesis y diseños experimentales.
4. La obtención e interpretación de datos: magnitudes relevantes y su medida.
5. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.
6. Acontecimientos clave en la historia de la ciencia: los orígenes de la física clásica y el nacimiento de la química moderna.
7. Valoración de la relación de la física y la química con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.
8. El papel de la mujer en el desarrollo de la ciencia.
9. Incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, tanto para la búsqueda de información, como para su registro, tratamiento y presentación.

II. Estructura de la materia

1. Papel de los modelos en la ciencia.
2. Modelo corpuscular de Dalton.
3. Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Características de los átomos. Número atómico y número másico. Isótopos.
4. Interacción de la radiación electromagnética con la materia: espectros atómicos.
5. Modelo atómico de Böhr. Limitaciones. Introducción cualitativa al modelo cuántico.
6. Justificación de las sucesivas elaboraciones de los modelos atómicos como valoración del carácter dinámico del conocimiento científico.
7. Niveles energéticos y configuración electrónica.
8. Abundancia e importancia de los elementos en la naturaleza.
9. Ordenación periódica de los elementos: su relación con los electrones externos.
10. Enlace químico, iónico, covalente y metálico. Regla del octeto. Estructura de Lewis. Fuerzas intermoleculares.
11. Justificación de las propiedades de las sustancias en función del enlace.

12. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos, siguiendo las normas de la IUPAC.

III. La cantidad de sustancia en química

1. Sustancias puras y mezclas. Sustancias simples y compuestas. Elemento químico.
2. Átomos y moléculas.
3. Masas atómicas y moleculares.
4. Cantidad de sustancia y su unidad, el mol. Masa molar.
5. Utilización de la constante de Avogadro en la resolución de ejercicios y problemas sobre el número de partículas.
6. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.
7. Aplicación de la ley de los gases ideales.
8. Determinación de la concentración de las disoluciones (tanto por ciento en masa, gramos por litro y moles por litro). Preparación de disoluciones de concentración determinada.
9. Valoración de la importancia de los gases y disoluciones en la vida cotidiana.

IV. Reacciones químicas

1. Importancia del estudio de las transformaciones químicas y sus implicaciones.
2. Significado de las reacciones químicas: cambios de materia y energía. La ecuación química.
3. Leyes de las reacciones químicas. Ley la conservación de la masa, de la composición constante y de los volúmenes de combinación.
4. Velocidad de reacción. Estudio experimental de los factores de que depende.
5. Cálculos estequiométricos. Determinación del reactivo limitante y del rendimiento de una reacción.
6. Cálculos en sistemas en los que intervienen gases y disoluciones.
7. Valoración de las dificultades y aportaciones de Lavoisier a la consolidación de la química como ciencia.
8. Valoración de algunas reacciones químicas que por su importancia biológica, industrial o ambiental tienen mayor interés en nuestra sociedad. El papel de la química en la construcción de un futuro sostenible.

V. Química del carbono

1. Orígenes de la química orgánica: superación del vitalismo.
2. Características de los compuestos del carbono.
3. Hidrocarburos. Aplicaciones y propiedades.
4. Principales grupos funcionales.
5. Introducción a la formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos, siguiendo las normas de la IUPAC.

6. Isomería plana.
7. Reacciones de combustión: importancia y aplicaciones. Aumento del efecto invernadero. Impacto sobre la sostenibilidad.
8. Valoración del petróleo como fuente de productos de interés y principales aplicaciones. Síntesis de nuevos materiales.
9. Dependencia energética del petróleo en Canarias.
10. Consecuencias socioeconómicas, éticas y medioambientales asociadas al uso de combustibles fósiles.

VI. Cinemática: estudio del movimiento

1. Descripción del movimiento. Sistemas de referencia inerciales.
2. Elementos que caracterizan un movimiento. Iniciación al carácter vectorial de las magnitudes que intervienen. Clasificación de los movimientos.
3. Movimientos con trayectoria rectilínea, uniforme y uniformemente acelerado.
4. Movimientos con trayectoria circular y uniforme.
5. Composición de movimientos. Lanzamientos horizontal y parabólico.
6. Resolución de ejercicios y problemas sobre movimientos rectilíneos, circulares y composición de movimientos.
7. Importancia histórica de la cinemática. Valoración de la contribución de Galileo al nacimiento de la metodología científica y a los orígenes de la física como ciencia experimental.
8. Educación vial. Estudio del tiempo de respuesta en las situaciones de frenado. Valoración y respeto ante las distintas normas de seguridad vial.

VII. Dinámica: cambios en el movimiento de los cuerpos

1. La relación entre fuerza y movimiento antes de Galileo.
2. La fuerza como interacción: sus características.
3. Identificación y representación de las fuerzas que actúan sobre los cuerpos señalando las interacciones que las producen.
4. Leyes de Newton para la dinámica.
5. Momento lineal. Teorema del momento lineal. Principio de conservación.
6. Fuerzas de interés: peso, rozamiento, tensión y fuerza elástica.
7. Dinámica del movimiento circular uniforme.
8. Resolución de situaciones dinámicas de interés: planos inclinados, cuerpos enlazados o en contacto, con o sin rozamiento, resortes, choques, explosiones o propulsión de cohetes.
9. Interacción gravitatoria universal y en las proximidades de la superficie terrestre.
10. Valoración de la importancia de Newton y de la nueva mecánica como una contribución específica no solo a la física sino a la cultura universal.

VIII. La energía y su transferencia

1. Energía y propiedades.
2. Trabajo mecánico. Potencia.
3. Energía debida al movimiento. Teorema del trabajo y la energía cinética.
4. Energía debida a la posición en el campo gravitatorio en las proximidades de la superficie terrestre. Teorema de la energía potencial.
5. Conservación de la energía mecánica.
6. Transferencias de energía. Trabajo y calor.
7. Degradación de la energía.
8. Aplicación de los conceptos de trabajo, potencia, energía y su conservación a la resolución de ejercicios y problemas.
9. Valoración de la necesidad del uso racional de la energía en la sociedad actual y de las fuentes de energía utilizadas en Canarias tanto las fósiles como las renovables.

IX. Electricidad

1. Interacción electrostática.
2. Descripción cualitativa de campo eléctrico y potencial.
3. Corriente eléctrica. Ley de Ohm.
4. Circuitos eléctricos sencillos. Asociación de resistencias. Conservación de la energía.
5. Aparatos de medida. Utilización de voltímetros y amperímetros.
6. Aplicaciones de la corriente eléctrica. Transformaciones energéticas.
7. La energía eléctrica en las sociedades actuales: generación, consumo y repercusiones de su utilización.

Criterios de evaluación

1. **Utilizar las estrategias básicas de la metodología científica para analizar y valorar fenómenos relacionados con la física y la química, incorporando el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.**

Se trata de evaluar si los estudiantes se han familiarizado con las características básicas de la metodología científica empleando los conceptos y procedimientos aprendidos, en los distintos bloques de contenidos, en la resolución de ejercicios y problemas así como en el trabajo experimental. Para ello, se debe valorar si son capaces de identificar y analizar un problema, si emiten hipótesis fundamentadas, si diseñan y proponen estrategias de actuación y si las aplican a situaciones problemáticas de lápiz y papel y a actividades prácticas, indicando en estos casos el procedimiento experimental que hay que seguir y el material necesario. Además, se pretende constatar si llevan a la práctica pequeñas investigaciones dirigidas, tipo *webquest*, y menús de experiencias interactivas.

Asimismo, se comprobará si reconocen las diferentes variables que intervienen, si son capaces de registrar y analizar la validez de los resultados conseguidos, y si elaboran informes utilizando, cuando sea necesario, las tecnologías de la información y la comunicación, con el fin de visualizar fenómenos que no pueden realizarse en el laboratorio, haciendo uso de simulaciones, de recoger y tratar datos en soportes informáticos y de comunicar tanto el proceso como las conclusiones obtenidas a través de exposiciones verbales, escritas o audiovisuales (vídeos, presentaciones, etc.) de trabajos realizados de forma cooperativa.

2. Conocer las principales aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la física y la química y sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias.

Con este criterio se ha de evidenciar que el alumnado conoce las principales aplicaciones industriales y biológicas de la física y la química y si valora sus repercusiones ambientales e implicaciones sociales (relaciones CTSA), tales como la importancia del respeto a las medidas de seguridad en relación con las normas de tráfico, el despilfarro energético y las fuentes alternativas de energía, la producción de electricidad en Canarias, el vertido incontrolado de residuos y la obtención de agua potable en el Archipiélago, los problemas relacionados con las reacciones de combustión, la dependencia de Canarias del petróleo, etc. elaborando informes actualizados a partir de la información obtenida utilizando las TIC.

Por último, se debe constatar si conoce la evolución de los conocimientos científicos, los problemas asociados a su origen y los principales científicos que contribuyeron a su desarrollo, destacando las aportaciones más representativas, como las de Galileo y Newton al origen de la física como ciencia y las de Lavoisier al nacimiento de la química moderna.

3. Justificar las sucesivas elaboraciones de los modelos atómicos, valorando el carácter tentativo y abierto de la ciencia, relacionar las propiedades químicas de los elementos con su configuración electrónica y conocer el tipo de enlace que mantiene unidas las partículas constituyentes de las sustancias para explicar sus propiedades.

Se pretende valorar si el alumnado comprende el concepto de modelo y su utilidad para explicar fenómenos naturales que escapan a la percepción de nuestros sentidos, si describe los diferentes modelos atómicos y si conoce las causas que los pusieron en crisis, comprendiendo, en particular, la necesidad del modelo de Böhr para explicar la estabilidad de los átomos y los espectros atómicos, reconociendo el carácter hipotético del conocimiento científico, sometido a continua revisión.

De igual modo, se ha de constatar si el alumnado comprende cómo se distribuyen en el átomo las partículas constituyentes, conociendo el significado de número atómico, número másico, isótopos y abundancia isotópica relativa, realizando ejercicios numéricos que los relacionen y haciendo uso de diferentes simulaciones que proporcionan las TIC. Se debe comprobar, además, si es capaz de escribir la configuración electrónica de los elementos y relacionarla con su posición en el sistema periódico y con sus propiedades periódicas, cuando se trate de elementos representativos.

Finalmente, se ha de evaluar si diferencia el enlace iónico, covalente y metálico para interpretar con ellos el comportamiento de diferentes tipos de sustancias, y si conoce la existencia de las fuerzas intermoleculares.

- 4. Diferenciar entre masa y cantidad de sustancia, comprender el concepto de mol y realizar cálculos que relacionen masa o volumen, cantidad de sustancia y número de partículas, tanto para sustancias simples como compuestas en los tres estados de agregación y determinar fórmulas empíricas y moleculares.**

Este criterio permitirá evaluar si los alumnos y las alumnas distinguen entre magnitudes útiles para medir la cantidad de materia, como la masa o el volumen, y otra magnitud, denominada cantidad de sustancia, relacionada con el número de partículas presentes en una muestra y cuyo valor no se puede medir directamente en el laboratorio.

De idéntica forma, se ha de comprobar si estiman el valor de la constante de Avogadro para hacerse una idea del tamaño de átomos, moléculas o iones, y calculan el número de partículas y el número de moles presentes en diferentes cantidades de muestras, sean éstas sustancias puras, en cualquiera de los tres estados de agregación, o se encuentren en disolución.

También, se constatará si son capaces de realizar cálculos de concentraciones de las disoluciones (en tanto por ciento en masa, gramos por litro y moles por litro) y de prepararlas, en su caso, en el laboratorio, así como si usan la ley de los gases ideales en la resolución de ejercicios y problemas relacionados. Finalmente, se ha de verificar si aplican los conocimientos adquiridos a la determinación de fórmulas empíricas y moleculares.

- 5. Reconocer la importancia del estudio de las transformaciones químicas y sus repercusiones, interpretar a nivel de partículas una reacción química y comprender las leyes que las regulan. Conocer los factores de los que depende la velocidad de una reacción y resolver ejercicios y problemas, utilizando la información que contienen las ecuaciones químicas.**

A través de este criterio se valora si el alumnado comprende que una reacción química es un proceso de transformación de unas sustancias en otras en el que se produce un intercambio de energía con el exterior. Deberá, además, realizar una interpretación tanto cualitativa como cuantitativa de la información que encierran las ecuaciones químicas, para explicar las leyes de conservación de la masa, de las proporciones definidas y de los volúmenes de combinación.

Se comprobará, además, si comprende el concepto de velocidad de reacción y si es capaz de predecir, diseñar y, en su caso, llevar a cabo experiencias que evidencien los factores de los que depende, así como su importancia en procesos cotidianos.

De idéntica manera, se debe confirmar que los alumnos y las alumnas utilizan la magnitud cantidad de sustancia para realizar cálculos estequiométricos, y que saben realizar ejercicios y problemas en los que los reactivos y productos se encuentran en cantidades distintas de las estequiométricas, en los diferentes estados de agregación, con impurezas o en disolución.

Se quiere verificar, también, si el alumnado conoce la importancia y utilidad del estudio de transformaciones químicas en la sociedad actual y si es capaz de describir los diferentes tipos de reacciones químicas, destacando algunos ejemplos por su importancia biológica, industrial o ambiental, en especial los de mayor interés en Canarias.

- 6. Describir los principales tipos de compuestos del carbono, así como los tipos de isomería que pueden presentarse y valorar la importancia industrial del**

desarrollo de las síntesis orgánicas, de los hidrocarburos y las repercusiones sociales y ambientales de su utilización.

Con este criterio se confirmará si los estudiantes valoran lo que supuso la superación de la barrera del vitalismo, así como el espectacular desarrollo posterior de la síntesis orgánica y sus repercusiones (nuevos materiales, contaminantes orgánicos permanentes, etc.).

Se quiere comprobar si los alumnos y las alumnas asocian el concepto de grupo funcional al de propiedades químicas características, de modo que comprendan que sustancias con distinto grupo funcional presentan propiedades químicas diferentes. También, si han adquirido el concepto de isomería estructural o plana en los compuestos del carbono y si lo utilizan para representar isómeros de cadena, posición y función.

De igual manera, se ha de evaluar si son capaces de valorar la importancia industrial de los hidrocarburos, sus principales aplicaciones y los riesgos ambientales que conllevan su transporte y su uso como combustible.

Finalmente se constatará si conocen las principales fracciones de la destilación del petróleo y sus aplicaciones en la obtención de muchos de los productos de consumo cotidiano, así como si valoran su importancia social y económica, la dependencia energética del petróleo en Canarias y la necesidad de investigar en el campo de las energías renovables para contribuir a un futuro sostenible, a través del análisis de datos y tratamiento de la información actualizada que proporciona Internet.

7. Formular y nombrar correctamente sustancias químicas inorgánicas y orgánicas.

Se pretende averiguar si el alumnado aprecia la necesidad de disponer de un conjunto de criterios que permitan sistematizar la nomenclatura y formulación de sustancias inorgánicas y de los hidrocarburos, aplicando las normas admitidas por la IUPAC, y si conoce los nombres tradicionales de sustancias que por su relevancia lo mantienen, como el ácido sulfúrico o el amoníaco. Del resto de los compuestos, sólo se le pedirá uno de los nombres admitidos por la IUPAC. Igualmente, se valorará si justifica la necesidad de utilizar fórmulas semidesarrolladas para representar los compuestos orgánicos, a diferencia del uso de fórmulas moleculares para los compuestos inorgánicos.

8. Comprender los conceptos necesarios para la descripción del movimiento de un cuerpo y las ecuaciones que relacionan las magnitudes características para resolver ejercicios y problemas sobre movimientos rectilíneos, circulares, uniformes y uniformemente acelerados, así como valorar las normas de seguridad vial.

Se quiere comprobar, por medio del presente criterio, si el alumnado comprende la importancia de los diferentes tipos de movimientos estudiados de manera teórica y experimental y si es capaz de resolver ejercicios y problemas de interés en relación con éstos, si establece un sistema de referencia antes de plantear cualquier ecuación cinemática y si analiza los resultados en términos del sistema de referencia elegido. De igual modo, se ha de verificar si para un movimiento determinado representa los diagramas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo. Además, a partir del concepto de aceleración tangencial y normal, se ha de evaluar si clasifica los distintos movimientos y aplica el principio de composición de movimientos a situaciones de la vida cotidiana, tales como el lanzamiento horizontal y parabólico y

si comprende el carácter vectorial de las magnitudes cinemáticas y las relaciona entre sí.

Ha de valorarse si conoce las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática, así como las dificultades a las que tuvo que enfrentarse. En último lugar, hay que constatar si sabe aplicar los aprendizajes adquiridos para valorar y respetar las distintas normas de seguridad vial.

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

El criterio trata de verificar si los alumnos y las alumnas comprenden que los cuerpos ejercen interacciones entre sí, caracterizadas mediante fuerzas, que son las causas de los cambios en sus estados de movimiento o de sus deformaciones. Se comprobará si aplican los principios de la dinámica a situaciones sencillas como el lanzamiento vertical, planos inclinados, resortes, cuerpos enlazados o en contacto, con o sin rozamiento, identificando las distintas parejas de fuerzas que actúan en cada caso.

Se ha de evaluar si conocen que algunas fuerzas observables, como el peso o el rozamiento, por ejemplo, son manifestaciones de dos interacciones básicas de la naturaleza: la gravitatoria y la electromagnética respectivamente.

También, se debe evidenciar si el alumnado utiliza el concepto de momento lineal para dar una explicación de los principios de la dinámica, si en el sistema de partículas objeto de estudio clasifica las distintas fuerzas que actúan, en interiores y exteriores, y si establece la conservación del momento lineal. Además, se valorará si identifica qué problemas pueden ser tratados utilizando este principio, y si lo aplica a la resolución de ejercicios y problemas de choques, explosiones o propulsión de cohetes.

Por último, se evaluará si conoce la importancia de Newton y de la nueva mecánica como una contribución específica a la física y a la cultura universal.

- 10. Aplicar los conceptos de trabajo, calor y energía en el estudio de las transformaciones y el principio de conservación y transformación de la energía en la resolución de ejercicios y problemas de interés, así como valorar la necesidad del uso racional de la energía en la sociedad actual.**

Es propósito de este criterio valorar si los estudiantes comprenden que la energía es una propiedad de los sistemas útil para describir las transformaciones que sufren y que producen en otros sistemas, reconociendo sólo dos tipos de energía: la cinética y la potencial. Asimismo, se debe cotejar si resuelven ejercicios y problemas utilizando tanto el tratamiento dinámico como el energético, y si comparan ventajas y limitaciones según sea el procedimiento seguido.

Se ha de verificar, además, si comprenden el trabajo y el calor como mecanismos de transferencia de energía entre dos sistemas; y comprobar si saben que en determinadas condiciones la energía mecánica permanece constante y si reconocen que la calidad de la energía puede degradarse, con lo que su capacidad de transformarse en energía útil disminuye.

También, se evaluará si resuelven ejercicios y problemas teóricos y prácticos, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, incluso en situaciones en las que no se puede despreciar el rozamiento.

Finalmente, hay que constatar si conocen las fuentes de energía utilizadas en la actualidad en Canarias, tanto las convencionales como las alternativas y si valoran la necesidad del uso racional de la energía, investigando el consumo doméstico, a fin de disminuir el ritmo desmesurado de agotamiento de los recursos y la contaminación que ello conlleva.

11. Conocer la naturaleza eléctrica de la materia y las características de la interacción entre cargas, describir los elementos de un circuito y los aparatos básicos de medida y resolver tanto teórica como experimentalmente, diferentes tipos de circuitos elementales.

Con este criterio se debe evaluar si el alumnado conoce las propiedades de las cargas eléctricas, relacionándolas con la estructura atómica de la materia y si conoce las magnitudes características de un circuito de corriente continua, determinando en qué condiciones circula corriente. Asimismo, se trata de verificar si realiza cálculos en circuitos sencillos, aplicando los principios de conservación de la carga eléctrica y de la energía, si es capaz de diseñar y montar distintos tipos de circuitos y si realiza medidas con voltímetros y amperímetros para aplicar la ley de Ohm.

En último lugar, se valorará si comprende los efectos energéticos de la corriente eléctrica, sus aplicaciones, generación, consumo y repercusiones en la sociedad actual.

MATEMÁTICAS I Y II

Introducción

El Bachillerato es la etapa postobligatoria en la que el alumnado adquiere conocimientos y habilidades para el desarrollo de capacidades que le faciliten la adquisición de una madurez personal y social con la que podrá actuar de una forma responsable y autónoma, y desarrollar el espíritu crítico ya sea para la vida activa o para estudios superiores.

La enseñanza de las Matemáticas en esta etapa debe ayudar al desarrollo de estas capacidades, enunciadas en los objetivos generales del Bachillerato, junto con aquellas otras más ligadas a la modalidad de Ciencias y Tecnología como son: el acceso a conocimientos científicos y tecnológicos, y la comprensión de los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos.

Por su naturaleza, las matemáticas constituyen un conjunto muy amplio de conocimientos que tienen en común un determinado modo de representar la realidad. Nacen de la necesidad de resolver determinados problemas prácticos y se sustentan en su capacidad para tratar, modelizar, explicar y predecir situaciones reales, y dar consistencia y rigor a los conocimientos científicos. Las matemáticas facilitan a su vez la creación de modelos simplificados del mundo real y nos ofrecen una ayuda para acotar los problemas. Su estructura, lejos de ser rígida, se halla en continua evolución,

tanto por la incorporación de nuevos conocimientos como por su constante interrelación con otros campos, muy especialmente en el ámbito de la ciencia y de la técnica.

El quehacer matemático y especialmente la resolución de problemas permiten desarrollar en el alumnado la capacidad de la autonomía y del autoaprendizaje, el análisis de situaciones, la toma de decisiones, el descubrimiento de nuevos caminos o la relación con otros, el refuerzo del pensamiento crítico y creativo, y muchas diversas estrategias que le serán de utilidad para el logro de su futuro educativo, formativo o profesional, más allá del ámbito disciplinar de las matemáticas. Asimismo, en su papel formativo, las matemáticas contribuyen a la mejora de las estructuras mentales del alumnado y de cualidades como la constancia, la perseverancia y la creatividad, entre otras.

Después de la etapa obligatoria donde predomina el desarrollo de capacidades como interpretar, representar y analizar la realidad, clasificar, ordenar, cuantificar, buscar regularidades y formular conjeturas, comienza una etapa, el Bachillerato, donde además se fomentan otras como realizar comprobaciones experimentales, emitir hipótesis, inducir o generalizar. Igualmente, se inicia a los estudiantes en la fundamentación teórica de las ciencias mediante la observación, el contraste de hipótesis, las argumentaciones razonadas y con pequeñas demostraciones, elementos imprescindibles en la comprensión de la ciencia y la tecnología.

Los objetivos de Matemáticas en esta modalidad tienen como finalidad comprender y aplicar los conceptos, estrategias y procedimientos matemáticos a situaciones diversas, utilizar el discurso racional para plantear acertadamente los problemas, utilizar las destrezas propias de las matemáticas para realizar investigaciones, servirse de medios tecnológicos, explorar situaciones y fenómenos nuevos, utilizar con autonomía y eficacia las estrategias características de la investigación científica, mostrar actitudes propias del trabajo científico tales como la visión crítica, la necesidad de la verificación, la valoración de la precisión, la estima del rigor, y apreciar las matemáticas como un lenguaje sin fronteras e íntimamente relacionado con otras ramas del saber.

Para desarrollar la competencia matemática, la enseñanza fundamentada en los procesos de resolución de problemas y de modelización adquiere una importancia significativa, al mismo tiempo que facilita la interpretación de la realidad. Identificar qué matemáticas (herramientas, estructuras, modelos, etc.) se utilizan en un problema, esquematizar el problema, formular y visualizar el problema de varias maneras, descubrir relaciones y regularidades, reconocer aspectos semejantes en diferentes problemas, transferir el problema real a uno matemático y si es posible a uno conocido, llevan del mundo real al mundo de los símbolos y dan sentido al aprendizaje. Es después de un amplio abanico de experiencias de esta naturaleza cuando se pueden abordar procesos como: representar una relación mediante una fórmula, utilizar y ajustar modelos, combinar e integrar los mismos, probar regularidades, formular y generalizar, que son tratamientos específicamente matemáticos.

La observación, la experimentación y la abstracción son componentes intrínsecos al trabajo científico: la observación, como proceso dinámico que conduce a plantearse preguntas y que está en el origen y desarrollo de muchas ideas; la experimentación, como medio de comprender cómo se resuelve una situación particular, o plantearse si los argumentos utilizados son o no generalizables y establecer conjeturas en situaciones cercanas; la abstracción, por su parte, abre la posibilidad de moverse en campos en los que las preguntas procedentes de una realidad compleja pueden formularse de forma

más sencilla, y admiten respuestas que, a su vez, hacen esa realidad más comprensible y parcialmente previsible.

Todos estos componentes, junto con las capacidades personales como planificar, organizar el trabajo personal y de equipo o liderar, delegar, informar o comunicar, favorecen el desarrollo de la competencia matemática en esta etapa. En el proceso de la adquisición del conocimiento matemático, el estudiante irá edificando un conjunto coherente de conocimientos y accederá al mismo tiempo al placer del descubrimiento y a la experiencia de la comprensión.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) constituye una herramienta imprescindible en la obtención y el procesamiento de información, facilita los cálculos, mejora la presentación de resultados, es una ayuda esencial en la comprensión de fenómenos dinámicos y de manera especial en la resolución de problemas. Las TIC no son sólo una herramienta para profundizar en el conocimiento matemático, sino que el manejo de diferentes recursos tecnológicos pasa a formar parte de los contenidos propios de este Bachillerato.

Los contenidos de las Matemáticas en esta modalidad se estructuran en los siguientes bloques: «Habilidades básicas y actitudes», «Aritmética y álgebra», «Geometría», «Análisis» y «Estadística y probabilidad», en el primer curso; y «Habilidades básicas y actitudes», «Álgebra lineal», «Geometría» y «Análisis», en el segundo curso.

El bloque de «Habilidades básicas y actitudes» pretende reunir contenidos comunes a todos los bloques, que no por ser transversales pierden su importancia, ya que se consideran básicos y deben trabajarse en conexión con los de naturaleza conceptual que se plantean en el resto de los bloques, introduciéndolos en el primer curso, y profundizando en ellos en el segundo. En éste se incluye la necesidad de realizar proyectos e investigaciones que aborden la resolución de problemas abiertos, y los procedimientos asociados al método científico que acerquen al alumnado a algunos problemas de la ciencia y la técnica. Para ello resultará imprescindible la utilización de estrategias generales de resolución de problemas, el conocimiento y manejo de algunos programas informáticos (de geometría dinámica, manipuladores simbólicos, de representación gráfica, hojas de cálculo, etc.) y de calculadoras (científicas, gráficas o virtuales); de igual modo la utilización de Internet (*webquest*, etc.) y otras fuentes documentales. A su vez, recoge habilidades matemáticas básicas para interpretar, representar y analizar la realidad y actitudes características de la actividad matemática. En estos contenidos, como en el resto, conviene ejercitar al alumnado en la conexión de los nuevos conocimientos con su estructura cognitiva previa, que descubra lo que se pretende que aprenda, que dé significado al conocimiento adquirido y utilice distintas herramientas y estrategias de forma combinada, independientemente del contexto donde se hayan adquirido, para enfrentarse a situaciones nuevas con eficacia. Por último, la mejor forma de conseguir en el estudiante confianza en las matemáticas es proponiéndole en distintos momentos demostraciones cortas de razonamientos deductivos, pidiéndole que argumente cómo y por qué las realiza o bien que sea capaz de seguir cadenas lógicas ya dadas. Las demostraciones son a menudo complicadas, pero encontrar contraejemplos que no verifican una proposición dada puede resultar más fácil.

Los bloques de «Geometría» y «Análisis» reúnen la mayor parte de los contenidos, constituyendo los ejes vertebrados de la materia tanto en el 1.º como en el 2.º curso, sin menoscabo de los de «Aritmética y álgebra» y «Álgebra lineal» respectivamente que, aunque contribuyen a dotar de herramientas a los otros, sirven, por sí mismos, para

desarrollar estrategias de resolución de problemas, y para ayudar en el tránsito a las demostraciones formales. Los contenidos de «Estadística y probabilidad» complementan los campos iniciados en la secundaria obligatoria y contribuyen a analizar y tratar la información procedente de fuentes diversas y formarse una opinión que permita expresarse críticamente sobre problemas actuales.

El bloque de «Geometría» pretende resolver problemas geométricos que desarrollen estrategias generales del pensamiento científico; esto es, problemas donde la dificultad esté en encuadrarlos y encontrar una estrategia de resolución combinando adecuadamente los lenguajes analítico y gráfico. Estos contenidos sirven para introducir y afianzar el necesario apoyo instrumental del bloque de «Aritmética y álgebra». En Matemáticas I se estudian las razones trigonométricas para cualquier ángulo, sus relaciones y sus aplicaciones a la resolución de triángulos de cualquier tipo, y se inicia en el cálculo vectorial. Se tratan problemas de la geometría plana y los lugares geométricos como conjuntos de puntos que verifican una determinada propiedad. Es conveniente asociar al estudio de las cónicas su aplicación en contextos reales. En Matemáticas II, este bloque se ocupa de puntos, rectas y planos en el espacio, sus relaciones, y los vectores en el espacio. Es muy importante relacionar el cálculo vectorial con el estudio de problemas físicos. El estudio de la geometría analítica dota de significado al bloque de «Álgebra lineal».

El bloque de «Análisis» retoma y profundiza el estudio de las familias de funciones elementales iniciado en la secundaria obligatoria y, sin perder de vista la importancia de saber interpretar la información gráfica, el tratamiento de sus características se hace más analítico. Se pretende que el alumnado sea capaz de distinguir las características de las familias de funciones a partir de su representación gráfica o expresión analítica, 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. En Matemáticas I se aproximan conceptos fundamentales como el límite, la continuidad y la derivabilidad; éstos deben ser tratados y manejados de forma intuitiva antes de su formalización, que se realiza, junto con el concepto de integración, en Matemáticas II. La Física provee de ricos ejemplos para abordar estos conceptos. Utilizando calculadoras gráficas y programas informáticos adecuados se consigue que el alumnado forme las imágenes mentales necesarias y, sin usar el aparato formal, llegue a resolver cuestiones de interés y extraiga conclusiones correctas. En el caso de la derivada se puede empezar con el estudio de la tasa de variación, las distintas aproximaciones a la pendiente de una curva, sin olvidar las de estimar y medir sobre el papel, tratar los aspectos numéricos (tablas, límites por aproximación, cálculo directo), y la visión gráfica con medios informáticos. En Matemáticas II, en el bloque de «Análisis», se profundizan y fundamentan las ideas intuitivas construidas en Matemáticas I, completándose el bloque con el cálculo de derivadas iniciado en primero, aplicando los conceptos de Análisis estudiados y utilizando programas informáticos para la representación de todo tipo de funciones, para el estudio de algunos infinitésimos equivalentes, para el cálculo de límites, así como para la resolución de problemas de optimización. El bloque concluye con el estudio del cálculo integral que se introduce con aproximaciones numéricas al cálculo del área encerrada bajo una curva. Problemas clásicos y algunas demostraciones genuinas permiten realizar un recorrido histórico útil para entender la evolución del conocimiento matemático.

En Matemáticas I, los contenidos que se presentan en el bloque de «Aritmética y álgebra» no tienen un fin en sí mismos y por ello no se plantea trabajarlos de forma separada del resto de contenidos. El conocimiento de los números no se limita a que el

alumnado sepa calcular correctamente, sino que lo que se pretende es facilitar la comprensión de las propiedades de los números, del efecto de las operaciones, de la habilidad para utilizarlos en diferentes contextos y de sus posibles aplicaciones. Es importante dedicar en este bloque cierto tiempo a proponer al alumnado la realización de pequeñas demostraciones numéricas que los introduzcan en los procedimientos iterativos, de inducción y de generalización. Igualmente, los contenidos de álgebra pretenden que el alumnado encuentre su utilidad para la transcripción de situaciones del mundo social, físico y natural y que la utilización correcta de procedimientos matemáticos (ecuaciones, inecuaciones y sistemas) de soluciones ajustadas a los problemas y contextos planteados. Un método alternativo para encontrar una solución aproximada a una ecuación es la interpolación lineal. En Matemáticas II, el bloque de «Álgebra lineal» se centra en el estudio y las aplicaciones de las matrices y los determinantes como herramienta para representar y manipular datos en forma de tablas o grafos, y para resolver situaciones extraídas de la propia matemática, del mundo físico o del social y económico.

El bloque de «Estadística y probabilidad», de marcado carácter cultural por su presencia en la vida cotidiana y en las demás ciencias, requiere un tiempo específico de desarrollo en el aula. Los contenidos de este bloque son imprescindibles para que el alumnado logre el bagaje necesario y la madurez suficiente para interpretar de forma crítica las informaciones y encuestas de opinión y para acceder al conocimiento científico. Estos contenidos ofrecen una buena oportunidad para utilizar las bases de datos del Instituto Canario de Estadística (ISTAC). Basándose en lo estudiado en la etapa anterior, la estadística en Bachillerato se ocupa del tratamiento de variables bidimensionales. El interés debe centrarse en el tratamiento de los datos, en la representación e interpretación de los parámetros y en la elaboración de conclusiones, realizándose los cálculos relativos a la correlación y regresión con calculadora. Se profundiza en las distribuciones de probabilidad, en particular en la binomial y en la normal, como modelos estadísticos que representan de una manera simbólica el comportamiento de una población. La probabilidad tiene una gran importancia en multitud de situaciones en nuestra vida, prueba de lo cual es el uso constante que se hace de esta palabra en los diferentes medios de comunicación; por ello, un estudiante debe poseer como parte de su cultura un buen manejo de la noción de incertidumbre. Por su presencia habitual en todo tipo de fenómenos sociales, económicos, demográficos y naturales, las distribuciones binomial y normal se convierten en contenidos indispensables para cualquier estudiante de este Bachillerato.

La evaluación es parte integrante y fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje. Su objetivo es determinar, en el caso del alumnado, lo que sabe o no sabe hacer, cuáles han sido los avances en su aprendizaje y el esfuerzo dedicado. También es parte de la evaluación la reflexión sobre el modelo de enseñanza utilizado, los materiales empleados y el interés que despiertan, su adecuación a los objetivos propuestos y su utilidad en el tratamiento de la diversidad.

La evaluación del alumnado será tanto más útil cuanto más información relevante se maneje y más rica sea ésta en matices. Es muy importante que el alumnado sepa lo que se espera de él cuando evaluamos su competencia matemática. Por esta razón es preciso dedicar tiempo a explicar y realizar actividades que incorporen indicadores de la competencia matemática sobre el conocimiento y entendimiento: definir, verbalizar y clasificar conceptos matemáticos, utilizar y comparar modelos, identificar propiedades, o reconocer, razonar, ejecutar y verificar los pasos de un procedimiento matemático, etc.

La realización de actividades de evaluación en las que se fomente el desarrollo de habilidades que permitan aplicar los conocimientos adquiridos y probar métodos alternativos en la resolución de problemas, analizar e interpretar informaciones matemáticas, de las ciencias y la tecnología o de otros contextos de la vida cotidiana y emplear recursos tecnológicos, ayudan a evaluar capacidades como la autonomía personal, la toma de decisiones, la flexibilidad y tolerancia en la exploración de ideas matemáticas, la curiosidad, el pensamiento crítico y creativo, la argumentación razonada, la confianza en el uso de las matemáticas para resolver problemas, la apreciación del uso de las matemáticas en otras áreas y en experiencias de la vida cotidiana, la disposición al esfuerzo individual y a trabajar con otros, a consensuar, liderar y compartir. En este sentido, la realización de proyectos de investigación es un buen instrumento para evaluar dichas habilidades.

Los criterios de evaluación son el referente para la evaluación del alumnado en esta etapa, teniendo todos la misma importancia en la consecución de los objetivos de la materia.

Objetivos

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

1. Comprender y aplicar los conceptos, estrategias y procedimientos matemáticos a situaciones diversas, así como en la resolución razonada de problemas procedentes de actividades cotidianas y diferentes ámbitos del saber, utilizándolos en la interpretación de las ciencias y en la actividad tecnológica, que a su vez permitan desarrollar estudios posteriores y adquirir una formación científica general.
2. Apreciar las argumentaciones razonadas y las demostraciones rigurosas sobre las que se basa el avance de la ciencia y la tecnología 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 aseveraciones carentes de rigor científico.
3. Utilizar las estrategias características de la investigación científica y las destrezas propias de las matemáticas (planteamiento de problemas, formulación y contraste de hipótesis, planificación y ensayo, experimentación, aplicación de la inducción y la deducción y comprobación de los resultados obtenidos) para realizar investigaciones y, en general, explorar situaciones y fenómenos nuevos.
4. Mostrar actitudes propias de la actividad matemática y del trabajo científico tales como la visión crítica, la necesidad de la verificación, la valoración de la precisión, el aprecio del rigor, la necesidad de contrastar apreciaciones intuitivas, el interés por el trabajo cooperativo, la flexibilidad para modificar el punto de vista o la perseverancia en la búsqueda de soluciones.
5. Apreciar el desarrollo de las matemáticas como un proceso cambiante y dinámico asociado a la construcción de la cultura universal, creador de un lenguaje sin fronteras, con abundantes conexiones internas e íntimamente relacionado con otras ramas del saber.
6. Servirse de los medios tecnológicos para obtener y procesar información, ayudar en la comprensión de fenómenos dinámicos, desarrollar o rechazar intuiciones

usándolos con sentido crítico, facilitar cálculos, presentar conclusiones y como herramienta en la resolución de problemas.

7. Analizar y valorar la información procedente de fuentes diversas, utilizando herramientas matemáticas para formarse una opinión que permita expresarse críticamente sobre problemas actuales, mostrando una actitud flexible, abierta y crítica ante otros juicios y razonamientos.
8. Expresarse oralmente, por escrito y de forma gráfica en situaciones susceptibles de tratamiento matemático, comprendiendo y manejando términos, notaciones, representaciones matemáticas y recursos tecnológicos.

Matemáticas I

Contenidos

I. Habilidades básicas y actitudes

1. Habilidades para realizar proyectos y pequeñas investigaciones matemáticas. Manejo de distintos recursos y fuentes documentales: calculadora científica, gráfica, programas informáticos, Internet, diccionarios, enciclopedias, otras obras de referencia y consulta, revistas especializadas, bancos de datos, etc.
2. Habilidades matemáticas para interpretar, representar y analizar la realidad: clasificación, ordenación, cuantificación, representaciones, uso de distintos lenguajes y expresiones matemáticas.
3. Actitudes características de la actividad matemática: sensibilidad por el orden, la precisión y la simplicidad, curiosidad e interés por investigar, autonomía intelectual para enfrentarse a situaciones desconocidas, flexibilidad para cambiar el punto de vista, sentido crítico ante argumentaciones propias y ajenas, confianza en las propias capacidades, cooperación al trabajar en grupo y reconocimiento de la contribución de las matemáticas a otras ramas del saber y a la cultura universal.
4. Estrategias generales de resolución de problemas e investigaciones matemáticas: simplificación del problema, analogía con otro similar, búsqueda de regularidades, análisis de casos particulares, inducción, generalización y reflexión sobre el proceso seguido.

II. Aritmética y álgebra

1. El número real. Necesidad de su utilización. Interpretación y uso de los números reales decidiendo su adecuada aproximación y valorando el margen de error según la situación estudiada. Ejemplos de especial interés de números irracionales: π , e , $\sqrt{2}$, Φ . Representación en la recta real. Subconjuntos de \mathbb{R} , intervalos y entornos. Desigualdades. Introducción de algunas demostraciones de interés con números reales.
2. Resolución e interpretación gráfica de ecuaciones y de inecuaciones de primer y segundo grado y de ecuaciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas sencillas.

3. Manipulación de expresiones algebraicas (polinómicas, racionales e irracionales) de utilidad en la resolución de ecuaciones e inecuaciones. Uso de herramientas algebraicas, de métodos numéricos para el cálculo de raíces, de programas informáticos y de recursos tecnológicos en la resolución de problemas
4. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante métodos algebraicos y gráficos. Método de Gauss.

III. Geometría

1. Medida de un ángulo en radianes. Razones trigonométricas de un ángulo cualquiera. Relaciones entre razones trigonométricas.
2. Uso de fórmulas y transformaciones trigonométricas en la resolución de triángulos y problemas geométricos diversos.
3. Vectores en el plano. Operaciones con vectores. Producto escalar. Interpretación geométrica.
4. Geometría analítica plana: sistemas de referencia, ecuaciones de la recta.
5. Incidencia, paralelismo y perpendicularidad. Distancias y ángulos.
6. Idea de lugar geométrico en el plano. Elementos básicos de las cónicas. Aplicaciones a contextos reales.
7. Resolución de problemas geométricos. Estrategias generales del pensamiento científico: observación, experimentación, abstracción, simbolización, inferencia de leyes, propiedades y relaciones, comprobación, justificación y refutación de hipótesis.

IV. Análisis

1. Funciones reales de variable real. Descripción e interpretación de funciones dadas en forma analítica o gráfica.
2. Clasificación y características básicas de las funciones polinómicas, racionales sencillas, valor absoluto, parte entera, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
3. Operaciones con funciones. Familias de funciones. Transformaciones: $f(x)+a$, $f(x+a)$, $af(x)$, $f(ax)$. Composición de funciones.
4. Aproximación al concepto de límite a partir de la interpretación de la tendencia de una función. Continuidad de una función en un punto. Interpretación de los diferentes tipos de discontinuidad y de las tendencias asintóticas en fenómenos reales, mediante el uso de calculadoras u ordenadores.
5. Aproximación gráfica al concepto de derivada. Recta tangente a una función en un punto, estimación gráfica y numérica (tasa de variación media). Idea gráfica del concepto de derivabilidad en un punto. Derivada de una función en un punto. Interpretación física.
6. Obtención gráfica de las funciones derivadas de las funciones constantes, lineal, potencial, exponencial, logarítmica, seno, coseno y, en casos sencillos, de la suma de funciones y del producto de un número por una función.