

Cuarto curso

Introducción

La contribución de la biología y la geología a los avances que ha experimentado la Humanidad a lo largo de la historia ha sido notable. Mediante la investigación científica en los diferentes campos que abarcan ambas disciplinas se ha tratado de encontrar explicación a la gran variedad de procesos y fenómenos que se producen en la Naturaleza relacionados con la salud, el medioambiente y la tecnología. Por ello, los conocimientos sobre biología y geología deben formar parte del currículo básico ya que la ciencia ha llegado a ser una de las claves esenciales para entender la cultura contemporánea, y constituye por lo tanto una tarea colectiva inserta en un contexto social.

Por otra parte, la ciencia, como actividad humana que explora la Naturaleza, tiene las características, los intereses y los errores de cualquier otra realizada por el ser humano. Además, no puede ser considerada un conjunto acabado y estático de verdades definitivas e inamovibles, y ello ha de quedar reflejado en su enseñanza.

Igualmente, la inclusión de esta materia en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria está totalmente justificada, ya que trata un conjunto de contenidos que contribuyen de forma esencial al desarrollo y consecución de los objetivos generales de la etapa y a la adquisición de la mayoría de las competencias básicas.

En particular, uno de los objetivos de la etapa que nos ocupa es propiciar el acceso de los alumnos y las alumnas al conocimiento científico como un saber integrado, por lo que la biología y geología incorpora contenidos amplios y equilibrados que preparan a los futuros ciudadanos para comprender una sociedad inmersa en el desarrollo científico y tecnológico, ayuda a conocer los procesos y fenómenos que ocurren en la Naturaleza, y comparte aspectos comunes con otras disciplinas científicas como la Física y la Química. Asimismo, algunos contenidos proporcionan la base necesaria para estudios posteriores tanto del Bachillerato de la Modalidad de Ciencias y Tecnología como de algunos Ciclos Formativos de Grado Medio.

El contenido en cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria incluye tanto el de tipo conceptual, como aquellos relativos a procedimientos y a valores, actitudes y normas, que posibilitan su aplicación o transferencia a múltiples y diversas situaciones.

Varios son los criterios que se han tomado en consideración para seleccionar los contenidos de esta asignatura. En primer lugar, se han elegido los que sí favorecen de forma más adecuada la posibilidad de establecer interrelaciones entre ellos, los que mejor ejemplifiquen los métodos de investigación y sus modos de comprensión y que permitan incorporar más apropiadamente su contexto histórico de producción. En segundo lugar, en una enseñanza a obligatoria, con un fuerte carácter comprensivo y terminal, aunque la tarea no sea formar científicos se debe profundizar en la comprensión de los contenidos, con un enfoque eminentemente funcional, a fin de que puedan valorarse las consecuencias de la relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente.

La enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria se va diferenciando a lo largo de los cuatro cursos, en la medida en que exigen un mayor grado de profundidad en las ideas y en las relaciones que se ponen de manifiesto. Así,

mientras que en los dos primeros cursos la presentación de las Ciencias de la Naturaleza se hace de forma unificada, y en el tercer curso se marca la diferencia entre los contenidos que corresponden a Biología y Geología y a Física y Química, en este cuarto curso se completa la diferenciación de los contenidos correspondientes a la Biología y Geología de los de Física y Química, ya que se han de impartir necesariamente de manera separada y con carácter opcional. Esta diferenciación no debe hacernos olvidar la importancia de lo común y lo global en el aprendizaje científico y tener en cuenta que la experiencia con el mundo natural suele ser global e integra casi siempre aspectos variados, además de que la actuación sobre dicho medio no distingue entre las ciencias particulares y que los procedimientos para la construcción del conocimiento son básicamente comunes.

Los contenidos de las ciencias en esta etapa se organizan en esta materia alrededor de algunos conceptos fundamentales que se adoptan como ideas-eje tales como materia, energía, unidad, diversidad, interacción y cambio. Son conceptos que, además de interesar por sí mismos, facilitan el establecimiento de relaciones entre los diferentes contenidos seleccionados. Su tratamiento debe permitir que el alumnado avance en la adquisición de las ideas más relevantes del conocimiento científico, en su organización y estructuración, como un todo articulado y coherente.

El alumnado ha de conocer contenidos relacionados con los procedimientos propios de las ciencias y utilizar las estrategias y técnicas habituales en la actividad científica, del tipo de la observación de hechos, la identificación y análisis de problemas, la recogida, organización y tratamiento de datos, la emisión de hipótesis, el diseño y desarrollo de la experimentación, la búsqueda de soluciones, la utilización de fuentes de información, incluidas las proporcionadas por medios tecnológicos y la comunicación de los resultados obtenidos, entre otros.

Los contenidos seleccionados han de promover la curiosidad, el interés y el respeto hacia la Naturaleza en todas sus manifestaciones, hacia el trabajo propio de las ciencias experimentales y su carácter social, el gusto por el trabajo en equipo y la actitud de colaboración en las tareas colectivas. De otro lado, han de ayudar al alumnado a desarrollar una actitud crítica hacia la ciencia, conociendo y valorando sus aportaciones pero sin olvidar, al mismo tiempo, sus limitaciones para resolver los grandes problemas que tiene actualmente planteados la Humanidad y así poder dar respuestas éticas al uso diario que se hace de esta ciencia y sus aplicaciones.

La Biología y Geología plantea la introducción de las grandes teorías biológicas y geológicas que determinan las perspectivas actuales de ambas disciplinas. Los núcleos fundamentales están relacionados, por un lado, con la dinámica de la Tierra, el modelado del relieve, la tectónica de placas y la historia de la Tierra, y, por otro, se centra en la teoría celular, el conocimiento de la herencia biológica y la transmisión de la información y la teoría de la evolución, en el estudio de los ecosistemas desde un punto de vista dinámico y en el medioambiente, haciendo especial hincapié en aquellos aspectos relacionados con Canarias como son la formación y evolución de su relieve, los ecosistemas que lo integran y su protección.

La diversidad de fines educativos, de contenidos que integran el currículo de Biología y Geología, junto a la variedad de intereses, motivaciones y ritmos de aprendizaje de los alumnos y las alumnas, aconsejan que la metodología empleada en la asignatura se articule en torno a actividades en las que el alumnado participe. Éstas deberán ser organizadas y secuenciadas debidamente, en función de los objetivos que se deseen y de los progresos o las dificultades que se observen.

La enseñanza de la Biología y Geología debe introducir las biografías de personas científicas –incluyendo españolas, en general, y canarias, en particular–, de forma contextualizada, en especial se tendrá en cuenta la contribución de las mujeres a la ciencia, valorando sus aportaciones en los diferentes temas abordados. De este modo, se contribuirá a recuperar su memoria y principales aportaciones, relacionando vida y obra con la sociedad de su tiempo.

Las actividades han de plantearse con la debida Contextualización, de manera que el alumnado comprenda que su realización es necesaria como forma de buscar posibles respuestas a preguntas o problemas previamente formulados. Las tareas experimentales, de laboratorio, de aula o de campo, deben entenderse de este modo. Por ello, las prácticas de laboratorio han de guardar una estrecha relación con los contenidos que en ese momento se estén trabajando en el aula.

Además dada su creciente importancia, se debe promover en el proceso de enseñanza y aprendizaje el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, tanto para buscar información como para tratarla y presentarla.

Finalmente, se establecen unos criterios de evaluación que suponen una formulación evaluable de las capacidades expresadas en los objetivos, asociadas a los contenidos fundamentales de la asignatura, y que nos indican las competencias básicas que el alumnado debe adquirir. Estos deben ser adaptados por el profesorado a las características socioculturales del entorno del centro educativo y a la diversidad de su alumnado. Los criterios de evaluación propuestos en este currículo son específicos de los contenidos de la asignatura y así, los alumnos y las alumnas habrán de ser capaces de recoger información a través de distintas fuentes, interpretar gráficos, diagramas, dibujos, etc., valorar la necesidad de proteger el entorno, explicar los diferentes conceptos básicos tratados en la materia, resolver ejercicios, utilizar medios tecnológicos para obtener información y, en su caso, tratarla posteriormente, utilizar instrumentos de observación como la lupa y el microscopio, respetar la normas de seguridad en el laboratorio...

Como conclusión, hemos de indicar que es en la acción de programar en la que se han de tomar en consideración los distintos elementos que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debiéndose establecer entre ellos las relaciones de interdependencia necesarias para el logro de las intenciones educativas. Así, la consecución de unos objetivos y la contribución a la adquisición de las competencias básicas no sólo requieren la selección de unos contenidos concretos, sino que, al mismo tiempo, exigen la determinación de la metodología y de los recursos didácticos más adecuados, y de la adopción de los procedimientos y criterios para la evaluación que permitan la obtención de la necesaria información no sólo al finalizar el curso, sino sobre todo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Todo ello nos permitirá poder suministrar las ayudas necesarias más ajustadas a las dificultades encontradas por el alumnado y una mayor respuesta educativa a la diversidad. Para ello es posible utilizar distintas estrategias como pueden ser la propia dinámica del desarrollo de las sesiones teóricas o de laboratorio, y los agrupamientos elegidos que permiten al profesorado atender más directamente a los alumnos y las alumnas; la presentación de actividades abiertas relacionadas con el modo de hacer de las ciencias (búsqueda de información, manejo de una o varias variables, planteamiento de hipótesis, etc.) que se puedan resolver por diferentes caminos y completar hasta distinto grado y la propuesta de actividades relacionadas con los contenidos de la materia, en unos caso de refuerzo con menor nivel de dificultad para aquellos alumnos y alumnas que lo necesitan y en otros de ampliación para el alumnado que progresa con mayor facilidad.

Contribución a la adquisición de las competencias básicas

Los contenidos que conforman la materia de Biología y Geología juegan un papel fundamental para adquirir un mejor conocimiento del mundo físico por lo que, esta materia incide fundamentalmente en la adquisición de la *competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico*.

Los conocimientos que se obtienen a través de la geología sobre la composición, estructura y fenómenos que ocurren en la Tierra permitirán interpretar el mundo que nos rodea, analizando aspectos tan importantes como su origen y evolución, cuáles son las causas que originan las montañas, los volcanes y los terremotos y la localización de estos fenómenos geológicos, todo ello en el marco de la tectónica de placas.

Por otro lado, el aprendizaje de conceptos esenciales sobre la teoría celular, las implicaciones de la herencia biológica, la transmisión de información genética mediante un código universal para todos los seres vivos contenido en el ADN y la evolución que se abordan desde la biología permitirán ahondar en el conocimiento de los seres vivos.

Por último, la profundización en el conocimiento de las interacciones existentes entre los seres vivos y el medio fisicoquímico a través del estudio de los ecosistemas permite conocer cómo funcionan las cadenas y redes tróficas en los ecosistemas acuáticos y terrestres, aplicándolo para lograr una mejor comprensión del funcionamiento de los ecosistemas más representativos de las Islas Canarias, lo que posibilita tener una mejor noción del medio que nos rodea.

Esta competencia también requiere poner en práctica las estrategias propias de la ciencia; por tanto, a través de la Biología y Geología se debe lograr la familiarización con las estrategias y técnicas habituales de la actividad científica, tales como la observación del medio físico y natural y/o el desarrollo de la experimentación, procedimientos habituales del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En general, la relación entre *competencia matemática* y las ciencias es notable ya que muchos de los aprendizajes científicos precisan de la utilización de diversas herramientas matemáticas. En el caso concreto de la Biología y Geología uno de los aspectos que contribuye a la adquisición de esta competencia es la utilización de las unidades de medida y las escalas, recursos matemáticos necesarios cuando se abordan contenidos relacionados con el origen y la edad de la Tierra, las manifestaciones de la tectónica de placas o cuando se realizan actividades de observación con el microscopio y de microfotografías. Lo mismo ocurre con la utilización de diagramas y gráficas en el tratamiento de datos, como en el estudio de las ondas sísmicas, para la comprensión de la estructura del planeta o de las fluctuaciones que se producen en la población de un ecosistema. En algunos casos, como en el aprendizaje de la genética, se pueden presentar situaciones problemáticas que deben resolverse con el cálculo de proporciones. El concepto de dimensión del tiempo geológico es empleado para el estudio de la historia de la Tierra.

La utilización de los medios informáticos y telemáticos tiene cada vez más repercusión en el trabajo científico y, como consecuencia, constituye un recurso útil en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las materias científicas. Es evidente, pues, que desde la biología y geología se contribuya al desarrollo de la *competencia en el tratamiento de la información y competencia digital*. Esta contribución se puede abordar desde diferentes aspectos: uno de ellos es por medio de la búsqueda, selección y procesamiento de la información sobre los diferentes contenidos de la materia para hacer tareas relacionadas con el estudio del medio natural, como puede ser la elaboración y presentación de

informes de trabajos científicos, por ejemplo, de una actividad de laboratorio o de una salida de campo que contengan imágenes, videos y sonidos de la Naturaleza. También hay que tener en cuenta que algunos programas son excelentes herramientas digitales para elaborar esquemas, gráficas, diagramas, dibujos, y obtener, analizar e interpretar resultados experimentales en el laboratorio, etc. Los programas multimedia interactivos son cada vez más utilizados para comprender la dinámica de muchos procesos biológicos y geológicos, de forma que constituyen un buen instrumento para entender planteamientos experimentales difíciles de reproducir en el laboratorio de ciencias o procesos geológicos alejados de nuestro entorno próximo; es el caso de la utilización de animaciones para la observación del movimiento de las placas litosféricas o la duplicación del ADN.

De similar forma, por medio de Internet se tiene acceso a una gran cantidad de informaciones, y a su intercambio, lo que de otro modo sería muy difícil de lograr. Es interesante promover el uso de páginas web donde se coloquen las tareas, los contenidos y los enlaces a otras páginas educativas, que sean útiles para el estudio de la materia; lo mismo que el correo electrónico como vía de comunicación entre alumnado y profesorado.

Son dos los aspectos que contribuyen desde la Biología y Geología al desarrollo de la *competencia social y ciudadana*. Uno de ellos es el importante papel que desempeña esta materia en la formación de una ciudadanía responsable que adquiriera la preparación necesaria para participar de forma activa, tomando decisiones sobre los problemas que suscitan el debate en la sociedad actual como, por ejemplo, la biotecnología, la reproducción asistida, la contaminación o el desarrollo sostenible, entre otros.

El otro aspecto está relacionado con el conocimiento de los debates acaecidos como consecuencia de los avances de las ciencias a lo largo de la historia y su influencia sobre los cambios sociales que se han producido hasta desembocar en la sociedad actual. La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, garantía, a su vez, de la aplicación del principio de precaución, que se apoya en una creciente sensibilidad social frente a las consecuencias del desarrollo científico y tecnológico que puedan aportar riesgos para las personas o el medioambiente. En este sentido, es necesario adoptar posturas encaminadas a conseguir un equilibrio entre los avances científicos y tecnológicos y la protección del medioambiente para lograr un desarrollo sostenible, aspecto que adquiere una especial importancia en Canarias por ser un territorio ecológicamente frágil, con una elevada biodiversidad y por ser, al mismo tiempo, un territorio limitado y muy densamente poblado.

La contribución de esta materia al desarrollo de la *competencia en comunicación lingüística* se realiza a través de dos vías. Por un lado, la elaboración y transmisión de ideas e informaciones sobre el medio físico y natural a través de la descripción de observaciones, realización de informes, comunicación de resultados, etc., contenidos todos ellos que exigen precisión en los términos utilizados y coherencia en la expresión verbal y escrita. Por otro, la adquisición de la terminología científica propia de la Biología y Geología va a permitir que el alumnado analice con cierto rigor cuestiones e informaciones científicas favorecedoras tanto de la comunicación mediante exposiciones orales o escritas como la comprensión de lo que otras personas puedan exponer.

Los contenidos asociados a la forma de construir y transmitir el conocimiento científico suponen una oportunidad para el desarrollo de la *competencia para aprender a*

aprender. Para avanzar en el conocimiento de la Naturaleza es necesario, en primer lugar, adquirir los conceptos básicos sobre el mundo físico y natural para luego poder incorporar nuevas informaciones procedentes tanto de la propia experiencia como de otros medios escritos, audiovisuales o digitales. En segundo lugar, los procedimientos propios de la ciencia y el conjunto de habilidades relacionadas con la capacidad de regular el propio aprendizaje, tales como el planteamiento de problemas, la organización de un proceso para poder conseguir un objetivo, etc.

No podemos olvidar que la materia de biología y geología es propicia para emprender trabajos en equipo, en donde las diferentes aportaciones favorecen las relaciones interpersonales y cohesionarán el grupo.

La propia acción de hacer ciencia, al enfrentarse a problemas abiertos y proponer soluciones, fomenta el desarrollo del espíritu crítico que contribuye al desarrollo de la *autonomía e iniciativa personal*.

A la faceta de esta competencia relacionada con la habilidad de iniciar y llevar a cabo proyectos, se podrá contribuir desde la biología y geología a través del desarrollo de la capacidad de analizar situaciones valorando los factores que han incidido en ellas y sus consecuencias. El pensamiento característico del quehacer científico se puede, así, transferir a otros contextos y ser utilizado como modelo de pensamiento a lo largo de la vida.

Objetivos

La Biología y la Geología en 4.º de la ESO tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Utilizar los conceptos y leyes básicas de las ciencias para interpretar científicamente los principales fenómenos naturales, así como algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas y analizar y valorar sus consecuencias para la salud y para el medioambiente.
2. Aplicar, en la resolución de problemas, el conocimiento de las principales estrategias de la metodología científica, tales como: identificar el problema, formular hipótesis, planificar y realizar tareas propias del aprendizaje de las ciencias para contrastarlas, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas, considerar las aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y buscar la coherencia global.
3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas sencillas y otros modelos de representación, como comunicar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
4. Evaluar las informaciones obtenidas de distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, para elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas que permitan fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.
5. Participar de manera responsable, individualmente o en grupo, en la planificación y realización de actividades científicas y tecnológicas, adoptando una actitud autónoma y crítica fundamentada en el conocimiento y valorando las aportaciones propias y ajenas en función de los objetivos establecidos.

6. Adquirir conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano y utilizarlos para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal capaces de propiciar un bienestar individual y un clima social sano y equilibrado, facilitando estrategias que permitan reconocer los riesgos y ventajas de la biotecnología y las manipulaciones genéticas, que pueden repercutir en la salud de las personas y en el medioambiente.
7. Reconocer y valorar la importancia de utilizar los conocimientos de la Biología y la Geología para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos, así como sus limitaciones, y apreciar la importancia de la formación científica para contribuir adecuadamente al desarrollo personal y social.
8. Entender el conocimiento científico de forma integrada, abarcando distintas disciplinas para poder profundizar posteriormente en el estudio de los diferentes aspectos de la realidad, adoptando una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente, aplicando soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia el logro de un futuro sostenible.
9. Reconocer y valorar el conocimiento científico como un proceso en construcción, sometido a evolución y revisión continua, y ligado a las características y necesidades de la Sociedad de cada momento histórico.
10. Conocer, apreciar y respetar el patrimonio natural, científico y tecnológico de Canarias, así como sus características, peculiaridades y elementos que lo integran.

Contenidos

I. Contenidos comunes

1. Actuación de acuerdo con el proceso de trabajo científico: planteamiento de problemas y discusión de su interés, formulación de hipótesis, estrategias y diseños experimentales, análisis e interpretación y comunicación de resultados.
2. Búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes.
3. Interpretación y utilización de información de carácter científico para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas relacionados con la biología y la geología.
4. Reconocimiento de las relaciones de la biología y la geología con la tecnología, la sociedad y el medioambiente, considerando las posibles aplicaciones del estudio realizado y sus repercusiones.
5. Valoración de las aportaciones de las personas científicas al desarrollo de la biología y geología, en especial la de algunas mujeres, abordando sus biografías y sus principales aportaciones.
6. Utilización correcta de los materiales e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en este.

II. La Tierra, un planeta en continuo cambio

1. La historia de la Tierra.
 - 1.1. El origen de la Tierra. El tiempo geológico: ideas históricas sobre la edad de la Tierra. Principios y procedimientos que permiten reconstruir su historia. Utilización del actualismo como método de interpretación.
 - 1.2. Los fósiles, su importancia como testimonio del pasado. Los primeros seres vivos y su influencia en el planeta.
 - 1.3. Las eras geológicas: ubicación de acontecimientos geológicos y biológicos importantes.
 - 1.4. Identificación de algunos fósiles característicos.
 - 1.5. Reconstrucción elemental de la historia de un territorio a partir de una columna estratigráfica sencilla.
2. La tectónica de placas y sus manifestaciones.
 - 2.1. Algunas interpretaciones históricas sobre el origen y antigüedad de las montañas. El ciclo de las rocas.
 - 2.2. Pruebas del desplazamiento de los continentes. Distribución geográfica de volcanes y terremotos. Las dorsales y el fenómeno de la expansión del fondo oceánico.
 - 2.3. Interpretación del modelo dinámico de la estructura interna de la Tierra.
 - 2.4. Las placas litosféricas. Procesos asociados a los bordes de placa. Actividad en el interior de las placas: el origen de las Islas Canarias y otros archipiélagos.
 - 2.5. Interacciones entre procesos geológicos internos y externos. Formación de las cordilleras: tipos y procesos geológicos asociados.
 - 2.6. La tectónica de placas, una revolución en las ciencias de la tierra. Utilización de la tectónica de placas para la interpretación del relieve y de los acontecimientos geológicos.
 - 2.7. Valoración de las consecuencias que la dinámica del interior terrestre tiene en la superficie del planeta.

III. La evolución de la vida

1. La célula, unidad de vida.
 - 1.1. La teoría celular y su importancia en biología. La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos.
 - 1.2. Los procesos de división celular. La mitosis y la meiosis. Características diferenciales e importancia biológica de cada uno de estos procesos.
 - 1.3. Estudio del ADN: composición, estructura y propiedades. Valoración de la repercusión de su descubrimiento en el desarrollo actual de las ciencias.
 - 1.4. Los niveles de organización biológicos. Interés por el mundo microscópico.

- 1.5. Utilización de la teoría celular para interpretar la anatomía y la fisiología de los seres vivos.
2. La herencia y la transmisión de los caracteres.
 - 2.1. El mendelismo. Resolución de problemas sencillos relacionados con las leyes de Mendel.
 - 2.2. Genética humana. La herencia del sexo. La herencia ligada al sexo. Estudio de algunas enfermedades hereditarias.
 - 2.3. Aproximación al concepto de gen. El código genético. Las mutaciones.
 - 2.4. Ingeniería y manipulación genética: aplicaciones, repercusiones y desafíos más importantes. Los organismos transgénicos. La clonación. El genoma humano.
 - 2.5. Implicaciones ecológicas, sociales y éticas de los avances en biotecnología genética y reproductiva.
3. Origen y evolución de los seres vivos.
 - 3.1. Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra. Evolución de los seres vivos: teorías fijistas y evolucionistas.
 - 3.2. Datos que apoyan la teoría de la evolución de las especies. Reconocimiento de las principales características de fósiles más representativos, como indicadores de la evolución de las especies. Aparición y extinción de especies.
 - 3.3. Teorías actuales de la evolución. Gradualismo y equilibrio puntuado.
 - 3.4. Valoración de la biodiversidad como resultado del proceso evolutivo. El papel de la Humanidad en la extinción de especies y sus causas.
 - 3.5. Estudio del proceso de la evolución humana.

IV. Las transformaciones en los ecosistemas

1. La dinámica de los ecosistemas.
 - 1.1. Análisis de las interacciones existentes en el ecosistema: las relaciones tróficas. Ciclo de materia y flujo de energía. Identificación de cadenas y redes tróficas en ecosistemas terrestres y acuáticos. Principales ciclos biogeoquímicos.
 - 1.2. Los ecosistemas canarios. Conservación y recuperación.
 - 1.3. Autorregulación del ecosistema: las plagas y la lucha biológica.
 - 1.4. Las sucesiones ecológicas. La formación de los suelos.
 - 1.5. Los impactos ambientales: la destrucción de suelos. Los incendios forestales. Su prevención.
 - 1.6. La modificación de ambientes por los seres vivos y las adaptaciones de los seres vivos al entorno. Los cambios ambientales de la historia de la Tierra.
 - 1.7. Cuidado y respeto por los seres vivos y su hábitat como parte esencial de la protección del medio natural. La importancia de la biodiversidad en Canarias y su influencia en la variedad de ecosistemas.

1.8. Los Espacios Naturales Protegidos de Canarias.

1.9. Actitud crítica personal y social frente a las agresiones del medioambiente, en particular en Canarias por ser un territorio reducido, frágil y de difícil recuperación.

Criterios de evaluación

1. Trabajar con orden, limpieza, exactitud, precisión y seguridad, en las diferentes tareas propias del aprendizaje de las ciencias, entre otras, aquellas que se desarrollan en el laboratorio.

Se trata de constatar si los alumnos y las alumnas presentan una actitud positiva hacia el trabajo de investigación y la correcta utilización de los materiales e instrumentos básicos que se usan en un laboratorio, tanto de forma individual como en grupo.

Con este criterio se pretende comprobar el grado de consecución de las habilidades necesarias para emprender proyectos y afianzar en el alumnado la autonomía e iniciativa personal, y que contribuirán a que alcance la competencia para avanzar en la utilización y comprensión del modo de hacer de la ciencia. Es importante constatar si conoce y respeta las normas de seguridad establecidas para el uso de aparatos, instrumentos, sustancias y las diferentes fuentes de energía en sus trabajos experimentales.

2. Buscar, seleccionar e interpretar crítica y ordenadamente la información de tipo científico, usando las tecnologías de la información y comunicación y otras fuentes de información para manejarla adecuadamente en la realización de tareas propias del aprendizaje de la Biología y Geología.

Se pretende comprobar si el alumnado se implica en la realización de las tareas, si recoge ordenadamente la información de tipo científico procedente de fuentes diversas (documentales, de transmisión oral, de los medios audiovisuales o multimedia y otras tecnologías de la información y de la comunicación) y la maneja adecuadamente, si es crítico con la información recibida, discute la coherencia del resultado y lo transmite a otros, usando herramientas digitales u otros medios de comunicación. Así mismo, se debe comprobar si valora las aportaciones las mujeres y hombres científicos al desarrollo de la biología y la geología.

3. Determinar mediante el análisis de fenómenos científicos o tecnológicos algunas características esenciales del trabajo científico.

Se trata de evaluar si los alumnos y las alumnas avanzan en la utilización y comprensión del modo de hacer de la ciencia, del método de trabajo de los científicos. Asimismo, este criterio trata de comprobar si son capaces de superar la mera observación (recogida de datos) y alcanzar el nivel de búsqueda de regularidades, de identificación y formulación de problemas, de emisión de hipótesis, de realización de diseños para contrastarlas, de ejecución precisa y cuidadosa de experiencias y de análisis y comunicación de resultados. Ello no implica tener que seguir una guía rígida aplicable a todo tipo de situaciones y problemas, dado que su principal característica es la de constituir un sistema creativo de acción eminentemente dinámico que les permita transferir estos planteamientos a otros contextos de la vida.

- 4. Identificar y describir hechos que muestren a la Tierra como un planeta cambiante y registrar alguno de los cambios más notables de su larga historia utilizando modelos temporales a escala y reconocer la importancia de los fósiles como testimonios estratigráficos y paleobióticos.**

Se debe comprobar si los alumnos y las alumnas reconocen la magnitud del tiempo geológico mediante la identificación en una tabla cronológica de los acontecimientos fundamentales de la historia de la Tierra, cómo era la Naturaleza en algunas épocas pasadas (distribución de mares y tierras, climatología, etc.), las razones de su modificación, y si son capaces de apreciar el valor de los fósiles como indicadores de los cambios naturales y su importancia en la datación de eras y sucesos geológicos y de otros registros geológicos tales como la datación estratigráfica, los tipos de rocas, las cordilleras y procesos orogénicos o las trasgresiones y regresiones marinas.

- 5. Explicar las principales manifestaciones de la dinámica interna de la Tierra y localizar su ubicación en mapas terrestres, utilizando el modelo dinámico de la estructura interna de la Tierra y la teoría de la Tectónica Global.**

Se pretende evaluar si el alumnado aplica el modelo dinámico de la estructura interna de la Tierra y la teoría de la Tectónica Global en la explicación de manifestaciones geológicas aparentemente no relacionadas entre sí, como la formación de cordilleras, la coincidencia geográfica de terremotos y volcanes, la formación de islas oceánicas (Islas Canarias), las coincidencias geológicas y paleontológicas de territorios actualmente separados por los océanos, etc. También se debe comprobar si ha adquirido una concepción global y dinámica de los cambios que han afectado y afectarán al planeta Tierra; para ello debe ser capaz de dibujar e interpretar mapas que indiquen zonas de construcción y destrucción de la corteza, identificando los puntos de mayor riesgo sísmico y volcánico.

- 6. Aplicar los postulados de la teoría celular al estudio de distintos tipos de seres vivos, identificar las estructuras características de la célula procariota, eucariota vegetal y animal y relacionarlas con su función biológica, así como reconocer los niveles de organización asociándolo a un nivel de complejidad y conocer la importancia de los microorganismos en los ecosistemas y en los procesos biotecnológicos.**

Se pretende comprobar si los escolares, empleando el microscopio, dibujos, fotografías, programas multimedia y audiovisuales, reconocen e identifican los diferentes tipos de células eucariotas y procariotas, vegetales y animales, así como, las estructuras celulares más características señalando la función de cada una de ellas. Asimismo, si reconocen la necesidad de coordinación de las células que componen los organismos pluricelulares.

Por otro lado, se quiere verificar si el alumnado conoce los distintos niveles en los que se organizan los seres vivos, que abarcan desde niveles abióticos comunes con la materia no viva como, por ejemplo, el nivel atómico y el molecular, a los niveles bióticos como, por ejemplo, el nivel celular, pluricelular o ecosistema.

También se trata de comprobar si el alumnado conoce la diversidad de formas y tamaños de los distintos tipos de microorganismos; y si conoce, por último, su valor como componentes esenciales en los ecosistemas y su relevante importancia en los procesos biotecnológicos.

7. Reconocer las características del ciclo celular y describir la reproducción celular, señalando las diferencias principales entre meiosis y mitosis, así como la finalidad de ambas en los seres vivos.

Se pretende comprobar si los escolares conocen el significado biológico de ambos procesos ligados a la reproducción celular, los diferentes aspectos que los caracterizan; si reconocen a la mitosis como un tipo de división celular asexual necesaria en la reproducción de organismos unicelulares y que asegura el crecimiento y la renovación celular en organismos pluricelulares y, asimismo, si asocian la mitosis con la proliferación incontrolada de células (cáncer). De igual modo, si reconocen la importancia de la meiosis en la variabilidad genética, así como su relación con la formación de gametos. La pretensión final es comprobar si los alumnos y alumnas son capaces de diferenciar ambos procesos comparando el tipo de células que los llevan a cabo, los mecanismos de acción, los resultados obtenidos y la importancia biológica, utilizando cuando fuera necesario dibujos esquemáticos, modelos, fotografías o medios informáticos y telemáticos.

8. Resolver problemas sencillos de Genética utilizando las leyes de Mendel y aplicar los conocimientos adquiridos para investigar la transmisión de algunos caracteres hereditarios del ser humano.

Se trata de evaluar si los alumnos y las alumnas reconocen que algunas de las características de los seres vivos vienen determinadas por las leyes de la herencia y cómo se pueden predecir los caracteres que presentará una generación en relación con la carga genética de los progenitores, realizando problemas sencillos sobre la transmisión de caracteres hereditarios calculando proporciones genotípicas y fenotípicas de los descendientes y reconociendo el carácter aleatorio de los resultados. Se ha de valorar, asimismo, si aplican estos conocimientos a problemas concretos de la herencia en seres humanos, como la hemofilia, el daltonismo, el factor Rh, el color de ojos y pelo, etc. Reconociendo las semejanzas y diferencias genéticas entre las personas y aplicando el conocimiento para reconocer mejor la propia identidad.

9. Conocer que los genes están constituidos por ADN y ubicados en los cromosomas, interpretar el papel de la diversidad genética (intraespecífica e interespecífica) y las mutaciones a partir del concepto de gen y valorar críticamente las consecuencias de los avances actuales de la ingeniería genética.

Se pretende comprobar si el alumnado explica que el almacenamiento de la información genética reside en los cromosomas, interpreta mediante la teoría cromosómica de la herencia las excepciones a las leyes de Mendel y conoce el concepto molecular de gen, así como la existencia de mutaciones y sus implicaciones en la evolución, diversidad de los seres vivos y de enfermedades como los tumores. Se debe valorar también si utiliza sus conocimientos para crearse un criterio propio acerca de las repercusiones sanitarias y sociales de los avances en el conocimiento del genoma y analizar, desde una perspectiva social, científica y ética, las ventajas e inconvenientes de la moderna biotecnología (terapia génica, organismos transgénicos, clonación etc.) y la protección personal ante las radiaciones y sustancias químicas perjudiciales.

10. Exponer razonadamente algunos datos sobre los que se apoyan las teorías evolucionistas, así como las controversias científicas y religiosas suscitadas por ellas.

El alumnado debe demostrar si conoce algunos aspectos relacionados con la historia del pensamiento científico respecto a la evolución de las especies, como las controversias entre fijismo y evolucionismo y entre las distintas teorías evolucionistas como las de Lamarck y Darwin, así como las teorías evolucionistas actuales más aceptadas. La finalidad de lo anterior es comprobar si el alumnado es consciente de que el pensamiento científico está sometido a cambios según la época, las condiciones sociales o las ideologías imperantes.

11. Relacionar la evolución y la distribución de los seres vivos, destacando sus adaptaciones más importantes, con los mecanismos de selección natural que actúan sobre la variabilidad genética de cada especie.

Se trata de valorar si el alumnado sabe interpretar, a la luz de la teoría de la evolución, los datos más relevantes del registro paleontológico, la anatomía comparada, las semejanzas y diferencias genéticas, embriológicas y bioquímicas, la distribución biogeográfica y otros aspectos relacionados con la evolución de los seres vivos.

12. Explicar cómo se produce la transferencia de materia y energía a lo largo de una cadena o red trófica concreta y deducir las consecuencias prácticas en la gestión de algunos recursos por parte del ser humano.

Se trata de comprobar si los alumnos y las alumnas son capaces de establecer cómo se transfiere la materia y la energía a lo largo de una cadena o red trófica y relacionar las pérdidas energéticas producidas en cada nivel con el aprovechamiento de los recursos alimentarios del planeta desde un punto de vista sostenible (consumo de alimentos pertenecientes a los últimos niveles tróficos), y las repercusiones de las actividades humanas en el mantenimiento de la biodiversidad en los ecosistemas (desaparición de depredadores, sobreexplotación pesquera, especies introducidas, etc.), valorando todas aquellas acciones relacionadas con la gestión adecuada de los residuos.

13. Valorar la Naturaleza, así como conocer, respetar y proteger el patrimonio natural de Canarias, señalando los medios para su protección y conservación.

Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado conoce el patrimonio natural de Canarias, y desarrolla actitudes para apreciarlo, respetarlo y protegerlo. De igual manera, constatar si identifica las leyes que protegen la biodiversidad, muy especialmente las incluidas en la red canaria de espacios naturales protegidos y que no realiza recolección de vegetales y animales en estos lugares, por tratarse en muchos casos de especies protegidas, algunas en peligro de extinción.