

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA del DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA IES LOS MANANTIALES TORREMOLINOS (MÁLAGA)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

I. ÁREA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

1.1. Justificación teórica del contenido del mismo y de sus aspectos metodológicos y didácticos

1.1.1 Introducción

1.1.2 Sobre el aprendizaje

1.1.3 Sobre las estructuras de conocimiento de los alumnos

1.1.4 La visión que se tiene de la ciencia

1.1.5 Modelo didáctico que guía esta propuesta: orientaciones metodológicas

1.1.5.1. El programa de actividades

1.1.6 Los contenidos

1.1.6.1 Criterios generales de secuenciación

1.1.6.2 Estructura general de la propuesta de secuenciación

1.2. Objetivos

1.2.1. Sobre los objetivos generales de la etapa

1.2.2. Sobre los objetivos del área de Ciencias de la Naturaleza

1.2.3. Objetivos 1 ciclo

1.2.4. Objetivos 2 ciclo

1.3. Organización y distribución de los contenidos

1.3.1. Primer curso de enseñanza secundaria obligatoria

1.3.2. Segundo curso de enseñanza secundaria obligatoria

1.3.3. Tercer curso de enseñanza secundaria obligatoria

1.3.4. Cuarto curso de enseñanza secundaria obligatoria

1.4. Los contenidos transversales

1.5. Atención a la diversidad del alumnado

1.6. Criterios de evaluación

1.7. Sistemas de evaluación

II. OTRAS MATERIAS DEL DEPARTAMENTO EN LA ESO

2.1. Metodología de la Investigación Científica

III. 1º BACHILLERATO

3.1. Biología y Geología

3.2. Ecología

IV. 2º BACHILLERATO

4.1. Biología

4.2 Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente

4.3. Biología Molecular

4.4. Geología

4.5. Introducción a las Ciencias de la Salud

V. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

VI. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

VII. ENUMERACIÓN DE LOS LIBROS Y MATERIALES CURRICULARES

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación la programación didáctica del IES Los Manantiales de Torremolinos. Como se observará se ha dividido la misma en diversos apartados en función de las diversas etapas y cursos donde el departamento de Biología y Geología imparte asignaturas, y teniendo en cuenta el artículo 12 del decreto 200/1997 de 3 de septiembre donde se fija el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

I. ÁREA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

1.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA DEL CONTENIDO DEL MISMO Y DE SUS ASPECTOS METODOLÓGICOS Y DIDÁCTICOS

1.1.1 INTRODUCCIÓN

En la programación didáctica que se presenta se expone el desarrollo de los cursos correspondientes al área de Ciencias de la Naturaleza en la Enseñanza Secundaria Obligatoria (en adelante ESO) para alumnos de 12 a 16 años, de acuerdo con:

- La Ley Orgánica 1/90 de 3 de octubre, sobre Ordenación General del Sistema Educativo (en adelante LOGSE) que establece la necesidad de una organización docente en cada etapa que atienda a la pluralidad de necesidades, aptitudes e intereses de los alumnos.

- El Real Decreto 1007/91 de 14 de junio (BOE del 26) y Anexo (en adelante RDEM), que establece las enseñanzas mínimas para la Educación Secundaria Obligatoria.

- El decreto 262/1996, de 28 de mayo (BOJA de 17 de Agosto) que sustituye el decreto 106/1992, donde se establece el currículo del Área de Ciencias de la Naturaleza.

- Las directrices del Ministerio de Educación y de la Consejería de Educación de las Comunidad Autónoma de Andalucía.

Implícita o explícitamente, en cualquier propuesta curricular para enseñar ciencias están presentes, entre otros factores, tanto la visión que los profesores, tienen sobre los procesos de aprendizaje, como las características de los alumnos a los que va dirigida la propuesta curricular y la visión que los profesores tienen sobre la propia ciencia. Todo ello se refleja en las decisiones que se toman a la hora de seleccionar y organizar los contenidos, elegir y elaborar los materiales o recursos que se han de utilizar, establecer la metodología y los criterios de evaluación, etc.

A continuación se hace un resumen de los presupuestos teóricos en los que se basan esta programación, en el que se analizan las cuestiones anteriormente mencionadas, con objeto de que se pueda interpretar adecuadamente esta propuesta.

1.1.2 SOBRE EL APRENDIZAJE

Las aportaciones que en los últimos años se han producido desde el campo de la psicología favorecen un creciente consenso para concebir el aprendizaje humano como resultado de un proceso individual de elaboración de conocimientos, que cada persona consigue por interacción de sus

estructuras mentales con las informaciones procedentes del medio que la rodea.

Como cita Driver (1986) "...el aprendizaje por los alumnos de materiales complejos tiene lugar mediante la organización y reestructuración imaginativa de experiencias anteriores, más que a través de la asimilación de nueva información.(....) el proceso de aprendizaje está asociado a la reestructuración de estos esquemas conceptuales (los que aporta el alumno al análisis de la situación) a partir de las nociones intuitivas iniciales".

Es por ello importante conocer cómo son los esquemas conceptuales (que forman parte de las estructuras mentales) que los alumnos utilizan para interpretar la realidad, así como las posibles formas de modificar (si se considerase necesario) tales esquemas.

El desarrollo de la propuesta que presentamos ha de entenderse enmarcado dentro de una visión constructivista del aprendizaje, cuyas características resume así Driver (1986):

- * Lo que hay en la mente del que va a aprender tiene importancia.
Esto se traduce en que "los resultados del aprendizaje no sólo dependen de la situación de aprendizaje y de las experiencias que proporcionamos a nuestros estudiantes, sino también de los conocimientos previos de los mismos, de sus concepciones y motivaciones."
- * Encontrar sentido supone establecer relaciones.
La significatividad del aprendizaje depende del grado de relación que consiga establecerse entre lo aprendido y los esquemas que la persona utiliza para interpretar la realidad. "Los conocimientos que pueden conservarse largo tiempo en la memoria no son hechos aislados, sino aquéllos muy estructurados e interrelacionados de múltiples formas".
- * Quien aprende construye activamente significados.
"La perspectiva constructivista sugiere que, más que extraer conocimiento de la realidad, la realidad sólo existe en la medida en que la construimos... La construcción de significados, ya sea a partir de un texto, de un diálogo o de una experiencia física, implica un proceso activo de formulación de hipótesis o realización de ensayos, que son contrastados mediante experiencias sensoriales. Si hay acuerdo decimos que "comprendemos"; en caso contrario intentamos nuevas construcciones o abandonamos la situación como «carente de sentido»"
- * Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.
Desde la perspectiva constructivista lo son "en el sentido de que han de dirigir su atención hacia las tareas de aprendizaje y hacer uso de sus propios conocimientos para construir ellos mismos el significado ..." Es una cuestión de gran importancia que no siempre se tiene en cuenta. En ocasiones "el pensamiento de los estudiantes puede ser cortocircuitado fácilmente con la búsqueda de la «respuesta correcta» al problema del libro de texto o de las «lecturas correctas» en el trabajo de laboratorio."

Es pues necesaria una implicación personal del alumno en las tareas de aprendizaje y es responsabilidad del profesor preparar y coordinar la realización de dichas tareas de la forma más adecuada a las posibilidades e intereses de los alumnos y al contexto material en que se produzca la actividad escolar. La necesidad de tener en cuenta los esquemas mentales con que los estudiantes interpretan la realidad física, ha dado lugar al nacimiento de diferentes modelos de aprendizaje de las ciencias que pretenden dar orientaciones sobre cómo abordar la enseñanza desde esas ideas. Una de los modelos más estructurados sigue siendo el llamado de cambio conceptual (Hewson, 1981; Posner et al, 1982). Según este modelo, el aprendizaje de las ciencias por los alumnos se concibe como un proceso de cambio conceptual, destacándose un cierto isomorfismo entre dicho proceso y el que supone la aceptación de nuevas ideas por la comunidad científica. Los profesores, haciendo referencia a trabajos

de Toulmin, Lakatos y Khun sobre la manera en que se han producido los cambios conceptuales en la construcción del conocimiento por los científicos, establecen los siguientes requisitos para que se produzca el cambio conceptual:

- * Que se dé una insatisfacción con las ideas anteriores.
- * Que las nuevas ideas se oferten de manera inteligible.
- * Que las nuevas ideas se presenten de una forma plausible.
- * Que demuestren su superioridad sobre las anteriores resolviendo las cuestiones que éstas no podían resolver y abriendo nuevos campos de investigación.

1.1.3 SOBRE LAS ESTRUCTURAS DE CONOCIMIENTO DE LOS ALUMNOS

De lo expuesto en el apartado anterior se deduce el papel relevante que en el aprendizaje de las ciencias desempeñan las estructuras de conocimiento de los alumnos y la necesidad de tenerlas en cuenta a la hora de diseñar cualquier propuesta curricular. En el caso que nos ocupa, hay tres aspectos de esas estructuras de conocimiento que inciden especialmente en el aprendizaje de los conocimientos científicos: Su nivel de desarrollo cognitivo (en sentido piagetiano), sus ideas o esquemas conceptuales previos y la forma habitual en que se elabora y valida el conocimiento (epistemología y metodología del sentido común).

a) Nivel de desarrollo cognitivo

Desde la óptica de la Psicología Evolutiva de Piaget, se considera que el individuo pasa en su desarrollo psicológico por una serie de estadios o fases. Aunque hoy se acepta que la capacidad de razonamiento de las personas está relacionada con su familiarización con las tareas encomendadas, es claro que esa capacidad de razonamiento condiciona el tipo de actividades que un estudiante es capaz de afrontar con éxito. No deja de ser preocupante, por tanto, que trabajos como el de Aguirre de Cárcer (1985) demuestren que un importante porcentaje de las actividades recogidas en programas y libros de texto suponen unas exigencias de razonamiento superiores a las propias de la mayoría de los alumnos a los que van dirigidas.

Sin que eso suponga una renuncia a tratar cualquier actividad de esas características, por lo que ya hemos comentado del papel que juega la familiarización con la tarea propuesta, sí es importante que el profesor conozca las dificultades que previsiblemente encontrarán la mayoría de sus alumnos en el estudio de determinadas cuestiones, de lo que se le informa convenientemente en cada actividad, en el libro de comentarios.

En lo que se refiere a los alumnos de secundaria, diferentes trabajos (Shayer y Adey, 1984; Hierrezuelo y Montero, 1985; Hierrezuelo y Molina, 1988) han puesto de manifiesto que pocos de ellos son capaces de realizar todas las operaciones que según diversos autores son propias del pensamiento formal. Es necesario tener en cuenta ese dato y presentar, sobre todo al empezar a estudiar un concepto concreto, actividades en las que se dé oportunidad a los alumnos para manipular, o para pensar sobre situaciones que les resulten familiares, analizar fenómenos en que no intervengan demasiadas variables...

b) Las ideas previas

Como se especifica en los libros de comentarios, dirigidos al profesor, los estudiantes, incluso aunque no hayan recibido formación científica, tienen unas ideas intuitivas o esquemas alternativos con los que interpretan el mundo físico que le rodea. Tales esquemas no siempre son coherentes con las ideas o conceptos que se pretende que aprendan.

La detección de las ideas previas o esquemas alternativos de los estudiantes es uno de los campos de investigación más fructíferos para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Su importancia radica, por un lado, en que aportan evidencias sobre las limitaciones e insuficiencias de los métodos tradicionales de enseñanza de las ciencias en cuanto a conseguir un aprendizaje significativo de contenidos científicos. Por otro lado, el conocimiento de tales ideas es requisito indispensable para el profesor que pretenda diseñar las actividades y situaciones de aprendizaje.

Sobre las ideas científicas de los alumnos existe una abundante bibliografía y excelentes trabajos de recopilación de las más importantes (ver Hierrezuelo y Montero, 1991; Driver et al., 1989...)

Diversos autores coinciden (Gil, 1986; Driver, 1986;) en que tales ideas:

- * Parecen dotadas de cierta coherencia interna.
- * Son comunes a estudiantes de diferentes medios y edades.
- * Son en ocasiones semejantes a concepciones vigentes a lo largo de la historia del pensamiento (Clement, 1983).
- * Son persistentes y no se modifican fácilmente mediante la enseñanza tradicional. Así lo ponen de manifiesto trabajos realizados con alumnos catalogados como brillantes e incluso con profesores en activo (Hierrezuelo y Montero, 1989)

Muchas de estas ideas o esquemas interpretativos no coinciden con los aceptados por los científicos para interpretar la realidad y constituyen por ello un obstáculo, no el único, para el aprendizaje de contenidos científicos.

La formación de tales ideas parece estar relacionada con los procesos habitualmente puestos en marcha por los alumnos para conocer y validar el conocimiento (Driver, Guesne y Tiberghien, 1985, Gil y Carrascosa, 1985; Hashewh, 1986; Pozo, 1991) y con la influencia de la cultura y la sociedad (Giordan y de Vecchie, 1987) canalizada especialmente a través del lenguaje (Llorens, 1991), sin olvidar los efectos de ciertas formas de didáctica de la ciencia que no sólo no modifican las ideas de los alumnos sino que además generan nuevas ideas científicamente erróneas.

En los libros de comentarios para el profesor, en cada uno de los temas y actividades propuestas se mencionan las ideas previas más frecuentes de los alumnos de estas edades en relación con el concepto de que se trate en cada momento.

c) La Epistemología y Metodología del sentido común

Diversos autores, han señalado que las ideas intuitivas de las alumnas y alumnos, y su resistencia al cambio, están asociadas con la manera en que habitualmente los seres humanos procedemos para conocer (epistemología) y validar el conocimiento. Así, Driver y otros (1985) señalan el hecho de que el pensamiento infantil esté dominado por la percepción sensorial, que se dé una visión parcial de los fenómenos, que los alumnos no consideren necesario dar explicación a situaciones estables sino sólo a los cambios.

Por su parte, Gil y Carrascosa (1985), basados en el supuesto isomorfismo entre el desarrollo conceptual del alumno y la evolución histórica del conocimiento científico, especialmente en el período de cambio del período precientífico al científico, señalan que las ideas intuitivas de las alumnas y alumnos están asociadas con una metodología (forma de validar el conocimiento) caracterizada por la

certidumbre, por la ausencia de dudas y la no consideración de soluciones alternativas, por respuestas muy rápidas y seguras basadas en las evidencias del sentido común y por tratamientos puntuales con falta de coherencia en el análisis de diferentes situaciones, metodología que ellos denominan «metodología de la superficialidad».

Hashew (1986) señala igualmente otras estrategias habituales de conocimiento, que el llama «epistemología del sentido común», que contribuyen a la persistencia de las concepciones: "La gente tiende a presentar pruebas que confirmen sus hipótesis, en lugar de buscar aquellas otras que contribuyan a falsearlas..." "No se tiene en cuenta la contraevidencia. Se suelen aceptar los hechos o datos que confirman nuestras ideas y a rechazar o analizar críticamente los contrarios"...

Por otra parte, desde el campo de la psicología, Pozo (1987, 1991) señala que las personas, profesores y alumnos incluidos, en nuestro intento de dar sentido a la actividad cotidiana, en nuestros análisis causales, "en lugar de usar reglas rigurosas para razonar, solemos utilizar reglas aproximativas, de carácter más bien intuitivo...Esas reglas aproximativas, conllevarían ciertos sesgos que nos alejarían de las conclusiones formalmente correctas -o científicamente válidas- pero serían pragmáticamente útiles en la vida cotidiana...Reglas que constituyen una auténtica «metodología de la superficialidad» por oposición a la metodología científica rigurosa".

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha propuesto que en el aprendizaje de las ciencias, el cambio conceptual no puede darse si no va acompañado de un cambio epistemológico y metodológico al mismo tiempo (Gil y Carrascosa, 1985, Hashewh, 1986).

Así pues, el modelo de aprendizaje de las ciencias sobre el que se basa esta propuesta curricular es un modelo de aprendizaje concebido como cambio conceptual y metodológico en el sentido de lo dicho anteriormente.

1.1.4. LA VISIÓN QUE SE TIENE DE LA CIENCIA

Junto con la visión que se tenga de los procesos de enseñanza y aprendizaje, éste es otro de los factores de mayor importancia a la hora de definir una propuesta didáctica. Hodson (1985,1988) cita diferentes trabajos que ponen de manifiesto que las actitudes ante la ciencia se forman desde muy temprana edad y que los factores que más inciden en la imagen que los alumnos se hacen de la ciencia son el estilo de clase (Evans y Baker, 1977; Rubba, Horner y Smith, 1981) y la imagen que el propio profesor tiene de la ciencia (Jungwirth, 1971).

En los mencionados trabajos de Hodson (1985,1988) se recogen las denuncias de Elkana (1970) sobre el desfasado conocimiento que la mayoría de los profesores tienen sobre la filosofía de la ciencia y las conclusiones de Rowell y Cawthron (1982) demostrando que muchos profesores aún suscriben una visión inductivista de la ciencia, visión rechazada desde hace tiempo por epistemólogos y filósofos de la ciencia (Chalmers, 1984).

El tratamiento que en muchas ocasiones se da a los contenidos científicos en el ámbito escolar favorece una imagen de la ciencia que Hodson (1985) caracteriza así para posteriormente criticarla:

- * La ciencia da acceso a verdades auténticas sobre el mundo por medio de observaciones imparciales.
- * El conocimiento científico deriva directamente de la observación de los fenómenos.
- * La ciencia contrasta racionalmente sus propuestas mediante procedimientos experimentales fiables y objetivos.

- * La ciencia es una actividad neutral, no afectada por factores sociohistóricos ni económicos, que produce conocimientos válidos por sí mismos y de forma independiente y libre.

Es esa una visión de la ciencia que no compartimos, por lo que los materiales que deseamos editar están concebidos desde una postura que se identifica más con la concepción de la ciencia como un proceso de construcción de conocimientos cuyas reglas de construcción son aceptadas y consensuadas por la comunidad científica y que en cada momento histórico da lugar a un conjunto organizado de conceptos y relaciones entre los mismos con los que explicar la realidad. Dicho cuerpo de conocimientos experimenta procesos de cambio, existiendo como explica Kuhn (1982) fases en las que los científicos practican una "ciencia normal" resolviendo problemas planteados en ese momento, problemas que no surgen de forma aislada y desconectada de la sociedad, sino que al ser la ciencia uno de los resultados o productos de la actividad humana, están condicionados por multitud de factores relacionados con intereses sociales, económicos, históricos etc. La resolución de tales problemas implica una definición previa del mismo, la elaboración de hipótesis sobre los aspectos relevantes que en él influyen, la contrastación de sus consecuencias (ya sean teóricas o experimentales) y la aceptación o rechazo de tales hipótesis que pasan así, o no, a formar parte del cuerpo de conocimientos aceptado en ese momento por la comunidad científica, lo que Kuhn llama el paradigma dominante.

En ocasiones, como resultado de una acumulación de dificultades o anomalías en los anteriores y ante la posibilidad de contar con una forma mejor de explicar los mismos hechos y fenómenos e investigar otros nuevos, el paradigma dominante puede ser sustituido por otro; un proceso difícil y poco frecuente al que Kuhn otorga el carácter de revolución.

Es pues importante que los alumnos conciban la ciencia como una forma especial de interpretar la realidad, pero que conozcan también algunos de los aspectos que hacen de ella una actividad esencialmente humana, sujeta por tanto a modificaciones, revisiones, etc., y condicionada por errores, intereses de todo tipo...

1.1.5 MODELO DIDÁCTICO QUE GUÍA ESTA PROPUESTA: ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Esta propuesta está basada en un modelo de aprendizaje que persigue un cambio conceptual, lo que conlleva un cambio metodológico, que a su vez supone una serie de implicaciones didácticas que se comentan a continuación.

Por una parte, parece haber cierto acuerdo en que, para lograr el cambio conceptual deben darse los siguientes pasos (Driver, 1986):

- * Identificación y clarificación de las ideas que ya poseen los alumnos.
- * Puesta en cuestión de tales ideas mediante el uso de contraejemplos.
- * Invención o introducción de nuevos conceptos (lo que ha de hacerse de forma inteligible).
- * Proporcionar a los estudiantes oportunidades para usar las nuevas ideas en situaciones muy diversas y comprobar su mayor poder explicativo y predictivo.

Pero por otra parte, este cambio conceptual sólo puede darse en un contexto de trabajo en el que los alumnos sean puestos reiteradamente en situación de aplicar la epistemología y metodología científica que les permita superar los procesos de conocimiento propios del sentido común.

Una propuesta metodológica que permita llevar a la práctica un determinado modelo didáctico debe ser **coherente** con los principios básicos que lo definen, pero además ha de ser **flexible y realista**, evitando caer en planteamientos excesivamente rígidos que impidan conectar con las condiciones o intereses particulares de cada grupo. Parece por tanto arriesgado hablar de una metodología única para desarrollar un modelo didáctico determinado. Como afirma Millar (1989) la vinculación que en ocasiones se establece entre el modelo constructivista del aprendizaje y un determinado modelo de instrucción no parece tener un soporte lógico contundente y puede llegar a ser inútil. Pese a ello, sí pensamos que, en relación con lo expuesto y para la consecución de los fines que se proponen, algunas pautas metodológicas son más recomendables que otras. Si se pretende conseguir en los alumnos un cambio conceptual y metodológico, deben reflejarse en las orientaciones metodológicas los requisitos que ya comentamos en el apartado 1.2. Por ello consideramos que la metodología escogida debe dar oportunidad a los estudiantes de:

- * Interesarse en los objetos de estudio.

Sin una implicación personal en la resolución de las situaciones que se le planteen será difícil la consecución de un aprendizaje significativo.

- * Poner de manifiesto e identificar sus ideas previas.

A veces no son conscientes o no identifican adecuadamente los esquemas que utilizan para interpretar la realidad y sin ello es difícil que se planteen la necesidad de recibir nuevas informaciones que cambien sus ideas anteriores.

- * Contrastar las ideas de los alumnos.

Este contraste puede efectuarse ya sea por discusión con sus compañeros o mediante la resolución de contraejemplos (situaciones que, resueltas según las ideas manifestadas por los estudiantes para resolver otras distintas, pueden llevarles a un callejón sin salida o a conclusiones inaceptables incluso para los propios alumnos). Con ello se favorece un conflicto cognoscitivo que favorece la aceptación de nuevas propuestas.

- * Elaborar nuevos conceptos y procedimientos de forma inteligible.

Tales conocimientos pueden ser introducidos mediante la resolución de actividades por los alumnos o mediante una información facilitada en los materiales o directamente por el profesor.

Tanto el proceso de elaboración de nuevos esquemas conceptuales, como el contraste de ideas antes mencionado, puede implicar que el alumno elabore hipótesis, diseñe experiencias, las realice y analice los resultados obtenidos, las comunique a los demás... familiarizándose con algunas de las formas de actuar propias de la actividad científica. En este sentido es importante advertir que no se trata de remedar o imitar dicha actividad y pretender "que el alumno actúe como un científico" pero sí al menos que conozca algunas de las dificultades inherentes a la obtención de conclusiones y que perciba cómo la ciencia se va construyendo mediante una dinámica de hipótesis-contraste experimental-revisión (visión muy alejada de la ciencia como algo acabado, constituido por verdades indiscutibles ya comentada antes).

- * Utilizar esos nuevos contenidos en situaciones diversas.

Es la forma de mostrarle la superioridad de las nuevas ideas sobre las que antes utilizaba.

- * Hacerles reflexionar sobre lo aprendido y cómo se ha aprendido.

El alumno debe ser consciente de lo que aprende, de que va progresando, como forma de estimularle, mejorar su autoestima y confianza en sí mismo. Tan importante como reflexionar sobre lo aprendido es hacerlo sobre los procesos seguidos para la elaboración de tales conocimientos, pues permiten ser consciente de muchas de las dificultades para aprender un concepto y por tanto permiten analizar los aspectos más relevantes del mismo.

A la hora de concretar tales orientaciones en situaciones de clase, se debe:

- * Tomar como punto de partida lo que los alumnos conocen y piensan y organizar el trabajo teniendo en cuenta esas concepciones.
- * Programar un conjunto diversificado de actividades.

Éstas han de incluir tanto las discusiones en pequeño y gran grupo, como los trabajos individuales, la lectura de textos o informaciones escritas, la exposición oral por el profesor de algunos conocimientos elaborados, el análisis de situaciones, el diseño y realización de actividades experimentales.....

- * Procurar que las actividades se realicen de forma contextualizada.

Actividades tradicionalmente consideradas como fundamentales (experiencias de laboratorio, salidas al campo, etc) pierden casi todo su valor si no se realizan contextualizadamente, como forma de buscar respuesta a un problema previamente planteado. De esta forma el alumno sabe por qué las está haciendo, qué se pretende con ellas...

- * Plantear los procesos de enseñanza y aprendizaje en torno a la resolución de problemas.

Los problemas no deben entenderse en sentido algorítmico, sino como una serie de situaciones nuevas, cuya explicación o respuesta no conocemos de antemano y que el alumno llega a asumir como propias, como un reto.

- * Trabajar con informaciones diversas, procedentes de diferentes publicaciones o libros, medios de comunicación, personas, etc.

Con ello se favorece que el alumno sea capaz de valorar críticamente dichas informaciones y tomar decisiones razonadas en cuanto a la utilización de unas u otras fuentes de información.

- * Propiciar la elaboración, consolidación y maduración de conclusiones personales. Se refuerza así la aceptación de las ideas aprendidas, la confianza en sí mismo y la autoestima.

1.1.5.1. EL PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Como elemento principal para llevar a situaciones de clase nuestra propuesta metodológica hemos utilizado programas-guía de actividades (Furió y Gil, 1978). Como citan los autores (ver también Gil y otros, 1991): "La idea básica es que el desarrollo del tema ha de programarse a base de actividades a realizar por los alumnos, constituyendo lo que podríamos denominar un programa-guía. Con estas actividades se trata, en la medida de lo posible, de situar a los alumnos en situación de producir conocimientos, de explorar alternativas, superando la mera asimilación de conocimientos ya elaborados"

Consideramos al programa-guía como instrumento idóneo para desarrollar una metodología

centrada en la actividad del alumno en la que éste trabaja sobre problemas cuya resolución le pondrá en situaciones que, con las lógicas diferencias, son parecidas a las propias de la elaboración de los conocimientos científicos.

El programa-guía consta de un conjunto de actividades seleccionadas, organizadas y secuenciadas de manera que el alumno tenga oportunidad de analizar situaciones y elaborar sus propios conceptos. La pretensión de que los alumnos construyan conocimientos y se familiaricen con las características básicas del trabajo científico obliga (Gil y otros, 1991) a que "el conjunto de actividades posean una lógica interna que evite aprendizajes inconexos y procesos excesivamente erráticos. Dicho de otro modo, ello exige que las actividades estén cuidadosamente estudiadas para cubrir el contenido del tema objeto de estudio."

El profesor debe coordinar la realización de las actividades, decidiendo cuándo debe intervenir y cuándo el desarrollo de las mismas haya de hacerse de forma más o menos dirigida, según la edad o interés de los alumnos, las características de los conceptos que se pretendan estudiar...

En un programa-guía encontraremos actividades relacionadas con el estudio de contenidos conceptuales y con el estudio de los procedimientos habituales en ciencia para elaborarlos (emisión de hipótesis, observación y recogida de datos, diseños experimentales, realización de experiencias o estudio de las realizadas por el profesor, de discusión de los resultados obtenidos, elaboración de conclusiones, recogida y análisis de informaciones diversas procedentes tanto de libros o textos sueltos, como de la exposición oral por el profesor de determinadas cuestiones...)

Si tenemos en cuenta la intención con que se presentan, podemos encontrar actividades cuya finalidad es que el alumno haga explícitas sus ideas, otras tendentes a provocar un conflicto cognoscitivo, poniendo en cuestión las ideas previas de los alumnos mediante discusiones con sus compañeros o mediante la resolución de contraejemplos, actividades utilizadas para proporcionarle nuevas informaciones, y por último actividades en las que el estudiante tenga oportunidad de aplicar esas nuevas informaciones en situaciones muy diversas.

Al final de cada unidad aparecen actividades que llamamos de recuperación y complementarias. Con esas actividades pretendemos adecuarnos en lo posible a los distintos intereses, capacidades y ritmos de aprendizaje de los alumnos, aunque será el profesor el que en último término tendrá que reformular este material, teniendo en cuenta cada situación concreta.

1.1.6 LOS CONTENIDOS

Si se considera a la ciencia como constituida tanto por los conceptos y sus relaciones entre ellos como por los procesos (epistemología y metodología científica) que llevan a su elaboración, los contenidos deben ser tanto de tipo conceptual como relacionados con los procesos propios de la actividad científica. Tan importante como estudiar y reflexionar sobre conceptos científicos, es reflexionar sobre las relaciones que se dan entre ellos y sobre los procesos que llevan a su elaboración, lo que de paso nos lleva a que el alumno reflexione sobre su propio aprendizaje, sobre la forma en que aprende.

La elaboración de conocimientos por los alumnos es un trabajo que requiere más tiempo del que habitualmente se emplea para estudiarlos en la mayoría de las clases. Precisamente se suele criticar que estos métodos de trabajo son lentos y que obligan a un recorte en la cantidad de contenidos estudiados. Siendo esto cierto, no lo es menos que los resultados que se consiguen estudiando de forma más tradicional, con una actividad del profesor casi continua y centrada en la transmisión de conocimientos ya elaborados, dejan bastante que desear, como reiteradamente se ha puesto de manifiesto.

Entre los distintos factores responsables de esos pobres resultados, autores como Gil y Carrascosa (1985) mencionan "metodología de la superficialidad" en la que predomina un operativismo mecánico, la búsqueda de respuestas rápidas y seguras no sometidas a ningún tipo de análisis, etc. Como ya se ha citado en el apartado de metodología, es necesario dar tiempo para introducir la reflexión, la discusión, etc. en los cursos de ciencias. Ello obliga a reducir la cantidad de información aportada, aunque no consideramos que eso suponga ni mucho menos una disminución en la formación científica de los individuos. Hay que buscar por tanto un equilibrio entre el tiempo disponible para desarrollar los cursos de ciencias, la necesidad de proporcionar a los estudiantes unos "contenidos mínimos que muestren el carácter de cuerpo coherente de los conocimientos científicos" (Hodson, 1985) y la necesidad de estudiarlos de forma que consigan un aprendizaje significativo de los mismos.

1.1.6.1 CRITERIOS GENERALES DE SECUENCIACIÓN

Aunque en cada capítulo se dan más detalles sobre la secuencia que se propone, hay una serie de criterios generales que hemos tenido en cuenta para la distribución y organización de contenidos.

a) Relacionados con los alumnos

La ESO la cursan estudiantes comprendidos en su mayoría entre los 12 y los 16 años, período de tiempo muy amplio en el que se dan cambios importantes en los individuos, entre ellos una progresiva maduración en el uso de las operaciones básicas del estadio concreto y el inicio de capacidades propias del estadio formal.

Dado que la mayoría no son capaces aún de desarrollar todas las operaciones formales, es importante a la hora de proponer modelos interpretativos iniciarlos en los primeros cursos con modelos sencillos para progresivamente ir complicándolos en los últimos. Podemos considerar como ejemplo un orden conveniente para introducir algunos conceptos a lo largo de la etapa.

En el primer curso se puede introducir la teoría cinético-molecular para explicar los estados de agregación de forma sencilla, haciendo especial hincapié en distinguir los hechos observacionales de sus interpretaciones con el modelo propuesto. Esto es un aspecto que deberá tenerse siempre en cuenta, pero especialmente cuando el alumno es más joven. El modelo atómico con el que se puede trabajar en los dos primeros cursos es el modelo del átomo indivisible de Dalton para más adelante, en tercero, ampliar el modelo (un modelo próximo al de Rutherford), para explicar los fenómenos eléctricos y las reacciones químicas.

Desde los primeros cursos de enseñanza secundaria es conveniente que practiquen la manera como se construye la ciencia, por lo que se les debe poner en situación de emitir hipótesis, contrastarlas, etc. Debe tenerse en cuenta que el número de hipótesis a contrastar sea pequeño; el grado de dirigismo del profesor en esta fase debe ser mayor con objeto de simplificar lo más posible las hipótesis que puedan proponerse.

El concepto de energía que puede servir de hilo conductor de toda la etapa podemos tratarlo con distintos niveles de conceptualización en dos cursos (primero y cuarto), por dos razones, por su relevancia y por la dificultad que entraña a nivel cognitivo, pues generalmente los alumnos más jóvenes tratan de darle un carácter sustancial.

En segundo curso podemos realizar una primera aproximación a las ciencias biológicas, tratando una serie de contenidos relacionados con el cuerpo humano, tratando de aprovechar el carácter egocéntrico que todavía tienen los alumnos de esta edad, lo que posiblemente contribuirá a una mayor motivación. Al mismo tiempo se puede introducir de forma paralela conceptos biológicos fundamentales

referido a todos los seres vivos con objeto de propiciar una actitud más abierta, y menos antropomórfica de los seres vivos en particular y del medio ambiente en general, para ya en tercer curso estudiar bloques de contenidos relacionados con la geología, donde se introducirán actividades que necesitan de un estadio superior de desarrollo cognitivo. Como ejemplo de lo dicho pueden servir las actividades relacionadas con la separación, análisis e identificación de los componentes de un suelo.

En tercer curso se puede abordar también un primer nivel de formulación de la ecología, basado en las relaciones más notables a partir de las que se construye esta materia: la alimentación; dejando en este curso otros conceptos básicos de ecología, relacionados con la interacción, pues presentan grandes dificultades en relación con el desarrollo cognitivo de los alumnos, en general. Estos conceptos se deberán introducir en el último curso.

Aunque los contenidos del cuarto curso vienen prácticamente determinados por el Real Decreto 1007/91 de 14 de Junio (BOE de 26 de Junio de 1991), la inclusión en este curso de la cinemática y dinámica tiene una fundamentación desde el punto de vista del desarrollo cognitivo de los estudiantes, pues en estos temas hay una relación más acusada entre las matemáticas y la física al tener que describir, por ejemplo los movimientos mediante ecuaciones, para lo cual los estudiantes deben estar lo más próximo posible al pensamiento formal.

Otro criterio relevante que hemos comentado anteriormente es la consideración de lo que el alumno ya sabe en cada momento, sus conocimientos previos. En esta etapa los alumnos poseen ya un conjunto de conocimientos sobre el medio físico y natural, fruto de sus experiencias anteriores, con los que interpretan y analizan las actividades que se les proponen. Su papel es por tanto especialmente importante, como se pone de manifiesto en la abundante bibliografía que se ocupa de la existencia y persistencia de numerosas ideas previas, en muchas ocasiones erróneas o confusas, sobre cuestiones de Física, Química, Biología o Geología. En nuestra propuesta le damos una especial relevancia tanto al conocimiento de las ideas previas de los alumnos como a la posibilidad de su superación y utilización en los planteamientos didácticos.

Consideraciones como las anteriores, junto con la necesidad de que haya una cierta continuidad en el tratamiento de contenidos diferentes, nos han llevado a tratar algunos bloques de contenidos en dos cursos diferentes. Es el caso del estudio de la química, la energía o la dinámica de los procesos geológicos. Esta aproximación a algunos temas en dos cursos permite, no sólo el empleo de diferentes niveles de conceptualización adecuados a la madurez de los alumnos, sino también la presentación de un temario más variado en cada curso y la posibilidad de comprobar y estimular el cambio conceptual.

b) Relacionados con las disciplinas del Área y su didáctica

A la hora de seleccionar contenidos y el momento de trabajarlos, se tiene en cuenta su relevancia desde el punto de vista de la propia disciplina o área y las posibilidades que ofrecen a los alumnos para explicar fenómenos que le resulten familiares (sobre todo en los primeros años de la etapa) y otros que no necesariamente pertenezcan a su entorno más inmediato (especialmente en los últimos años)

Es necesario que la propuesta que se haga mantenga una línea coherente con la lógica de las disciplinas que integran el Área de Ciencias, respetando cierta jerarquización en los contenidos que se trabajen, aunque sin olvidar las consideraciones didácticas pertinentes. Hay determinados conceptos, teorías, leyes o modelos, que deben conocerse previamente al estudio de otros, tanto de la propia disciplina o área como de otras áreas. Así, el conocimiento de la estructura corpuscular de la materia es un paso previo al estudio de la naturaleza atómica de la materia, necesario a su vez para interpretar las reacciones químicas aunque sea en un nivel muy elemental. Una mínima comprensión de lo que es una reacción química permite comprender e interpretar diversos procesos biológicos como la nutrición,

respiración, etc.

1.1.6.2 ESTRUCTURA GENERAL DE LA PROPUESTA DE SECUENCIACIÓN

De acuerdo con lo expuesto hasta aquí, proponemos una distribución de contenidos en la que el primer curso está dedicado íntegramente a contenidos más relacionados con la Física y la Química y el segundo curso a Biología y Geología. En el tercer y cuarto cursos aparecen contenidos de las cuatro disciplinas, pues al establecer el Real Decreto de Enseñanzas Mínimas unos contenidos obligatorios de todas ellas para el cuarto curso (en el que el Área es opcional), casi necesariamente deben incluirse también contenidos de todas ellas en tercero.

Pueden aducirse razones para optar por una secuencia en la que aparezcan alternados contenidos conceptuales de todas las materias, e incluso planteamientos más globalizados o integrados en los dos primeros cursos. Sin embargo, además de los problemas que presentan el escaso tiempo disponible para el área de Ciencias de la Naturaleza y las necesidades de formación del profesorado en disciplinas distintas a las que normalmente imparte, hay otros argumentos que apoyan nuestra propuesta:

a) El aprendizaje significativo exige que los estudiantes establezcan relaciones entre los conocimientos adquiridos y entre ellos y los que ya tenían. Para que eso sea posible es necesario que los temas se traten con cierta amplitud y detenimiento, evitándose así que los contenidos queden dispersos y formen un conjunto poco estructurado. Sin negar que eso se pueda conseguir de otras formas, consideramos que, en las condiciones en que hemos de desarrollar nuestro trabajo, es más factible conseguirlo con un enfoque como el que proponemos.

b) La amplitud y detenimiento en cada tema no está reñida con la existencia de diferentes niveles de conceptualización que permitan una adecuación de los contenidos a los niveles de desarrollo cognitivo de los estudiantes. Una estructura coherente de conocimientos no implica necesariamente una estructura de nivel conceptual u operacional excesivo.

c) Existen suficientes diferencias de enfoque entre las ciencias físico-químicas y las ciencias naturales como para justificar un tratamiento separado de ellas al enseñarlas. Pero eso no tiene que significar que haya una falta de coordinación o relación entre las mismas. Por el contrario, tener en cuenta las relaciones entre todas esas materias influirá en la secuencia general de toda la etapa, considerando el momento más conveniente en cada materia para que su estudio pueda favorecer el posterior aprendizaje de contenidos relacionados con las demás, o incluso tratando en algunos momentos aspectos de un concepto que tradicionalmente son estudiados en el ámbito de otras asignaturas.

d) Dedicar el primer curso a las ciencias físico-químicas permite la introducción de unos contenidos que, además de ser importantes por sí mismos, suponen un apoyo para el aprendizaje de conceptos propios de la Biología o la Geología. Así ocurre en casos como el ya mencionado del módulo sobre estructura corpuscular de la materia y los principios básicos de la teoría cinético-molecular, las nociones de sustancia pura, elemento y compuesto, un modelo daltoniano de átomo, que permite interpretar a las reacciones químicas como reagrupamiento de átomos. Todo ello facilita la interpretación de procesos biológicos y geológicos diversos. Se mencionan diferentes conexiones de este tipo al desarrollar cada uno de los capítulos.

e) El concepto de energía debe ser utilizado en repetidas ocasiones, haciéndose uso del mismo para explicar diferentes fenómenos (podemos citar como ejemplo el papel de la energía en la fotosíntesis, en otras formas de alimentación, en procesos geológicos, en circuitos eléctricos, en las reacciones químicas...) que se estudian a lo largo de la etapa. Su introducción en el primer curso de la ESO, aunque sea con un nivel de conceptualización adecuado a esos alumnos, permitirá utilizar esos

conocimientos como inclusores o puentes cognitivos, en las ocasiones en que sea necesario, a lo largo de todos los cursos de la etapa.

f) En el tercer curso, en el que se incluyen contenidos de Física, Química, Biología y Geología, consideramos conveniente dedicar la primera parte al estudio de Física y Química y la segunda a Biología y Geología, por razones similares a las mencionadas en el apartado anterior. Sin embargo, dado que en nuestra propuesta de secuenciación las ideas básicas ya se habían introducido en el primer curso, no es imprescindible esa organización y podría comenzar el tercer curso con Biología o Geología si así lo prefieren los profesores o lo aconsejan las necesidades del centro.

g) Los alumnos de segundo curso habrán alcanzado en general un mayor grado de madurez que los de primero. Ese es, para algunos profesionales, argumento suficiente para estudiar antes las Ciencias Naturales que la Física y Química. Esa postura supone atribuirle una mayor exigencia cognitiva a los contenidos de Física y Química con respecto a los de Biología y Geología, opinión que no compartimos. Consideramos discutibles las afirmaciones sobre la mayor o menor exigencia de unas materias con respecto a otras, pues eso dependerá fundamentalmente de los niveles de conceptualización que se escojan. Los alumnos de 12 o 13 años tienen en general capacidad suficiente para estudiar Física y Química con los niveles que creemos conveniente introducir en esas edades, lo que hemos tenido ocasión de comprobar en diferentes investigaciones realizadas por nuestro grupo.

h) Suele utilizarse como argumento, para defender la conveniencia de estudiar antes Biología y Geología que Física y Química, el hecho de que estas últimas requieren mayores conocimientos matemáticos. Podemos estar de acuerdo con el argumento, pero no con la solución propuesta. En nuestra opinión, en una Educación Secundaria Obligatoria se debe procurar que las matemáticas no constituyan una dificultad añadida al estudio de las ciencias, insistiendo fundamentalmente en aspectos conceptuales y cualitativos, soslayando en lo posible las complicaciones de cálculo, que se podrían plantear a alumnos especialmente interesados en afrontarlas. No pretendemos que se descuide el progreso de los estudiantes en matemáticas, muy al contrario creemos que desde las ciencias experimentales se puede y debe contribuir a mejorar esas capacidades, pero llamamos la atención de los profesores para que no conviertan las dificultades de cálculo y razonamiento matemático en un escollo insalvable para aprender ciencias.

1.2. OBJETIVOS

Los autores de los materiales didácticos que aquí se presentan entienden los objetivos como metas que guían el proceso de enseñanza-aprendizaje más que como estados terminales que deban conseguirse, con objeto de que el proceso educativo no sea frustrante desde el punto de vista del todo o el nada, sino que se vea como un proceso de acercamiento gradual a la consecución de los mismos, teniendo en cuenta la realidad escolar concreta. Para ello estos objetivos deberán tener distintos niveles de concreción en el Proyecto Curricular del Centro y deben tener una relación piramidal a partir de la etapa, ciclo, área y materia.

Dentro de estos niveles de concreción, los objetivos del área de Ciencias de la Naturaleza de esta propuesta se corresponden, lógicamente, con los expuestos en el Decreto 106/1992, de 9 de junio, por el que se establecen las Enseñanzas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía, en su anexo II, y que se comentan más adelante. En cuanto al siguiente nivel, los objetivos más concretos de cada unidad didáctica, se han enunciado en forma de ideas clave dentro de cada unidad didáctica en el apartado 3, dedicado a la secuenciación de contenidos en los distintos ciclos y cursos. En estas ideas clave se recogen fundamentalmente los objetivos, y contenidos relacionados, conceptuales y procedimentales, dadas sus características más concretas, mientras que los actitudinales se repiten en las distintas unidades porque no se pueden distribuir en las mismas ya que pertenecen al conjunto de cada ciclo o de la etapa.

1.2.1. SOBRE LOS OBJETIVOS GENERALES DE LA ETAPA.

La concepción de los profesores sobre los objetivos generales de la etapa impregna, de forma implícita en unos casos y en otros explícitamente, estos materiales didácticos. A continuación se hacen algunas concreciones y comentarios sobre estos objetivos.

Dentro de los objetivos generales de la etapa hay algunos en cuya incidencia se puede contribuir de forma más directa desde un área que desde otra, por ejemplo, en lo que respecta al objetivo:

a) Conocer y comprender los aspectos básicos del funcionamiento del propio cuerpo y la incidencia que tienen los diversos actos y decisiones personales, tanto en la salud individual como en la colectiva

El área de Ciencias de la Naturaleza podrá incidir más en este terreno pues está más directamente relacionada con ello, pero en las demás áreas estos temas pueden ser vistos dentro de los aspectos transversales del currículum. Es necesario tener en cuenta la influencia que el profesor ejerce sobre los alumnos sobre todo a estas edades en las que en muchos casos es un modelo a seguir. Sea cual sea la materia que se enseñe, se transmite también la propia personalidad, entendida como conjunto de valores y comportamientos. La actitud y comentarios del profesor sobre estos aspectos transversales, podrán incidir en el mejor grado de consecución de este objetivo como de otros no relacionados con los contenidos de materias concretas.

Para contribuir de forma eficaz al desarrollo del objetivo:

b) Formarse una imagen ajustada de sí mismo, de sus características y posibilidades y actuar de forma autónoma valorando el esfuerzo y la superación de dificultades

Es conveniente que el profesor tenga en cuenta que los estudiantes construyen una concepción de sí mismos y que esta concepción afecta a cómo regulan y dirigen su aprendizaje y determina su motivación en el proceso. La autoconcepción del estudiante gobierna su elección de experiencias y, por consiguiente, sus oportunidades educativas; un alumno que se sienta incapaz de resolver con éxito determinada tarea, probablemente no se atreva a emprenderla, lo que de antemano está condicionando sus posibilidades presentes y futuras de aprendizaje. La autoestima y el autoconcepto, se forman a través de un proceso de asimilación y reflexión por el cual los individuos jóvenes interiorizan las opiniones de las personas socialmente relevantes para ellos (padres, profesores,) y las utilizan como modelos de conducta.

Para incidir en el objetivo:

c) Relacionarse con otras personas e integrarse de forma participativa en actividades de grupo con actitudes solidarias y tolerantes, libres de inhibiciones y prejuicios

Es importante utilizar metodologías que propicien el trabajo en grupo en las distintas materias y no de forma aislada, lo que favorecerá el desarrollo de actitudes de solidaridad, tolerancia, etc. Asimismo es conveniente que a nivel de centro se desarrollen actividades que impliquen a alumnos y profesores de distintos grupos, como pueden ser organización de viajes, fiestas, teatros, campañas de limpieza, etc. La participación activa de los alumnos en los órganos del centro a todas las escalas puede activar también este comportamiento.

Una de las condiciones que deben cumplir los objetivos es que sean conocidos por todos, para lo cual es imprescindible que su enunciado sea entendido, para facilitar esta tarea es bueno concretar a lo largo del proceso el enunciado general que de ellos se da. Así, al exponer el objetivo:

d) Analizar los mecanismos y valores que rigen el funcionamiento de las sociedades, especialmente

los relativos a los derechos y deberes de los ciudadanos.

Parece conveniente concretarlo en el propio mecanismo de funcionamiento de un centro de enseñanza, atendiendo a las normas del estatuto de régimen interno, derechos y deberes de alumnos y profesores, etc., para poder extenderlo de forma más general y dentro de las áreas correspondientes a grupos y sociedades más complejas.

De la misma manera es imposible contribuir a la consecución del objetivo:

e) Analizar los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio físico y natural, valorar las repercusiones que sobre él tienen las actividades humanas y contribuir activamente a la defensa, conservación y mejora del mismo como elemento determinante de la calidad de vida.

Sin una concreción en el centro de enseñanza que se traduzca en la conservación por parte de todos de los espacios externos e internos del mismo, así como de sus elementos muebles e inmuebles.

Respecto al objetivo formulado:

f) Conocer y apreciar el patrimonio natural, cultural e histórico de Andalucía y analizar los elementos y rasgos básicos del mismo, así como su inserción en la diversidad de Comunidades del Estado.

Es necesario incidir en él no desde un punto de vista aislado y puntual sino que se debe proyectar en todas las áreas, relacionando los contenidos conceptuales, e incluso los procedimientos y actitudes con las características sociales y culturales con las que el alumno está más en contacto. El conocimiento del patrimonio de cualquier índole, local, comarcal y regional podrá servir de motivación a la hora de relacionarlo con el de otras comunidades o países. Por ejemplo, una información o estudio sobre la producción de energía eléctrica de España es más relevante si el alumno tiene una referencia de cuál es la producción de energía eléctrica en Andalucía.

En cuanto a:

g) Conocer y valorar el desarrollo científico y tecnológico, sus aplicaciones e incidencia en el medio físico, natural y social.

En el conocimiento y valoración de las aportaciones de la ciencia a la vida del individuo, casi siempre se hace mención de aquellos aspectos considerados como positivos y se olvidan con frecuencia aquellos otros que perjudican e incluso empobrecen la calidad de vida. Es necesario hacer consciente a los alumnos de que la ciencia es responsable de aspectos positivos y negativos y denunciar el "cientifismo", o tendencia a que los científicos jueguen en la sociedad moderna el papel que los brujos o las religiones han jugado en el pasado, convirtiéndose en garantes del bien y el mal.

El objetivo:

h) Conocer y valorar el patrimonio cultural y contribuir activamente a su conservación y mejora, entender la diversidad lingüística y cultural como un derecho de los pueblos y de los individuos, y desarrollar una actitud de interés y respeto hacia el ejercicio de este derecho.

Está íntimamente relacionado con el referido al patrimonio cultural e histórico de Andalucía, que debe ser considerado un patrimonio de todos, lo que llevará a comprender mejor las características culturales y lingüísticas de otros pueblos y a respetarlas. Para poder apreciar las características de su propia cultura es importante que el alumno conozca otras y éstas serán tanto mejor conocidas cuanto más y mejor se conozcan otras lenguas. El conocimiento de una lengua extranjera figura también dentro de los objetivos generales.

Como objetivos de capital importancia caben destacar:

i) Comprender y producir mensajes orales y escritos en castellano, atendiendo a las

peculiaridades del habla andaluza, con propiedad, autonomía y creatividad, utilizándolos para comunicarse y organizar el pensamiento.

k) Interpretar y producir con propiedad, autonomía y creatividad mensajes que utilicen códigos artísticos, científicos y técnicos.

Son dos objetivos interrelacionados, al primero, que afecta de forma general a todas las materias y de forma particular al área de lengua, y al segundo, podrán contribuir cada materia desde su especificidad. Mal se puede entender un proceso de enseñanza aprendizaje si no se incide de forma fundamental en estas líneas. La expresión oral y escrita atendiendo a las peculiaridades de la comunidad andaluza y la adaptación de este lenguaje al dominio de cada disciplina, con interpretación del vocabulario específico de cada una de ellas, hará que el alumno amplíe su campo de autonomía y creatividad.

Son también de gran interés y especial relevancia los objetivos:

m) Obtener y seleccionar información, tratarla de forma autónoma y crítica y transmitirla a los demás de manera organizada e inteligible.

n) Conocer las creencias, actitudes y valores básicos de nuestra tradición y patrimonio cultural, valorarlos críticamente y elegir aquellas opciones que mejor favorezcan su desarrollo integral como persona.

Encaminados a desarrollar en el alumno, entre otros aspectos, el espíritu crítico con objeto de formarlo como ciudadano más libre y autónomo y de difícil manipulación tanto a nivel individual como colectivo.

La utilización de una visión constructivista del aprendizaje contribuirá en gran medida al objetivo general:

l) Elaborar estrategias de identificación y resolución de problemas en los diversos campos del conocimiento y la experiencia, contrastándolas y reflexionando sobre el proceso seguido.

En cuanto el alumno deberá de poner en práctica en múltiples ocasiones las estrategias que utilizan los científicos para la resolución de problemas, que incluyen entre otros los siguientes procesos: delimitación del problema, emisión de hipótesis, verificación y contrastación. La adquisición de estos procedimientos facilitará el acceso a los alumnos a formas rigurosas de pensamiento.

1.2.2. SOBRE LOS OBJETIVOS DEL ÁREA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA

Los objetivos del área de Ciencias de la Naturaleza son considerados, en esta propuesta, como aportaciones a los objetivos generales de la etapa. Estas aportaciones son patentes en los materiales que se presentan; a continuación se citan actividades o se describe alguna forma concreta de cómo se incide en cada objetivo. Es necesario señalar que se ha procurado que exista una diversidad de tipos de actividades relacionadas con objetivos concretos.

1. Utilizar los conceptos básicos de las Ciencias de la Naturaleza para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como para analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de especial relevancia.

A lo largo de la etapa se estudian hechos muy próximos al entorno del alumno que debe interpretar haciendo uso de un modelo científico que previamente se ha adoptado. En la mayoría de los casos los modelos propuestos son adaptaciones de los que utilizan los científicos, de manera que sean inteligibles para los alumnos y a medida que se ha ido avanzando en la etapa estos modelos se han ido completando con objeto de poder explicar hechos más complejos. Como ejemplo citar que en primer curso se utiliza el modelo atómico de Dalton para explicar la naturaleza de la materia y en tercer curso se completa adoptando un modelo próximo al de Rutherford para de esta manera poder explicar

fenómenos como los eléctricos.

2. Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas.

Por una parte se facilita información a los alumnos sobre la forma en que los científicos llegaron a establecer algunas leyes y teorías, en la que se ponen de manifiesto los problemas que se plantearon para que de esta forma tengan idea de cómo se construye la ciencia. Por otra parte se les presenta en múltiples ocasiones situaciones concretas que ellos deben resolver. Como ejemplo véase cómo se introduce el primer principio de la dinámica (muestra significativa).

3. Participar en la planificación y realización en equipo de actividades e investigaciones sencillas.

En la metodología que se propone, se recomienda que los alumnos trabajen generalmente en grupo, si bien existen algunas actividades que deben realizar individualmente.

4. Seleccionar, contrastar y evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes.

Se introducen fragmentos de textos escritos por científicos, informaciones de periódicos, etc., y en otros casos frases sueltas, en aras de la brevedad, que el alumno debe comentar, analizar, o discutir según los casos. Estas actividades se proponen de forma hilvanada con otras en torno al concepto que se estudia en cada momento.

5. Comprender y expresar mensajes científicos con propiedad, utilizando diferentes códigos de comunicación.

6. Elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de nuestra época

A la vista de tablas de datos que en algunos casos el alumno debe elaborar referida a una experiencia y en otros que se le proporciona directamente deben interpretar los resultados y razonar sus conclusiones. De la misma manera se utilizan actividades sobre lecturas en las que el alumno debe expresar su opinión discutida con los componentes de su grupo de trabajo.

7. Utilizar sus conocimientos sobre el funcionamiento del cuerpo humano para desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud.

Como ejemplo de actividades de este tipo véase la muestra que se adjunta de unidades didácticas correspondiente al capítulo segundo de 2º curso referido al higiene buco-dental.

8. Utilizar sus conocimientos científicos para analizar los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio, valorar las repercusiones que sobre él tienen las actividades humanas y contribuir a la defensa, conservación y mejora del mismo.

A lo largo de la etapa se tratan los aspectos relacionados con este objetivo en múltiples ocasiones. Por ejemplo: transformaciones energéticas, producción de corriente, reacciones químicas, los microbios, procesos geológicos externos, etc.

9. Conocer y valorar el patrimonio natural de Andalucía, sus características básicas y los elementos que lo integran.

Se conecta con los contenidos de cultura andaluza, no sólo desde el punto de vista del patrimonio natural (recursos minerales, espacios naturales), sino también al tratar otros aspectos

relacionados con la industria, agricultura, etc, en Andalucía.

10. Reconocer que la Ciencia es una actividad humana y que, como tal, intervienen en su desarrollo y aplicación factores de tipo social y cultural.

Se presentan múltiples actividades relacionadas con lo que se ha dado en llamar Ciencia-Tecnología-Sociedad, en todos los cursos y materias. Ejemplos: Biotecnología de los alimentos, instalaciones domésticas de electricidad, prevención de sismos y volcanes, producción de ácido sulfúrico, problemas sociales de la energía, etc.

11. Reconocer que la Ciencia debe entenderse como cuerpo de conocimientos organizados en continua elaboración, susceptibles por tanto de ser revisados y, en su caso, modificados.

A lo largo de toda la etapa y en el desarrollo de todas las materias del área se hace especial hincapié en la consecución de este objetivo, proponiendo actividades de diversa índole. Como ya se ha comentado anteriormente la visión que se tiene de la ciencia condiciona fuertemente la elaboración de materiales didácticos y la metodología escogida, es por ello por lo que en los libros de comentarios dirigidos al profesor, cada vez que se propone a los alumnos una actividad relacionada con este objetivo, se subraya el carácter constructivo, no acumulativo, social y no dogmático de la ciencia, con objeto de cambiar, si ha lugar, la concepción que incluso algunos profesores tienen de ella.

1.2.3. OBJETIVOS DEL 1º CICLO.

- Describir los elementos que forman los ecosistemas y reconocer la existencia de relaciones entre los seres vivos y el medio en el que habitan.
- Conocer, describir y valorar adecuadamente algunos ecosistemas importantes de la Comunidad Autónoma.
- Conocer algunos de los ecosistemas más grandes e importantes a nivel mundial, y reconocer su importancia.
- Clasificar los seres vivos en sus grupos más importantes y referir sus principales características anatómicas y fisiológicas.
- Reconocer que todos los seres vivos están formados por células y que éstas son las unidades básicas estructurales y funcionales de la materia viva.
- Reconocer en la naturaleza indicadores de los cambios que se producen en los seres vivos, tanto las variaciones estacionales como las diferencias entre padres e hijos y los cambios a largo plazo.
- Valorar la diversidad de seres vivos y ecosistemas en la Tierra y adquirir una actitud favorable a su conservación y protección.
- Describir la anatomía y fisiología humanas y utilizar los conocimientos sobre el cuerpo humano para desarrollar y afianzar hábitos de salud e higiene.
- Conocer e identificar las rocas y minerales más abundantes.
- Reconocer la importancia del aire y el agua para la vida y explicar su acción geológica como agentes modeladores del paisaje.
- Describir las principales formas del paisaje y explicar cuáles fueron los agentes geológicos que las originaron.
- Conocer los astros que forman el Sistema Solar, así como los movimientos que describen, y distinguir entre estrellas, constelaciones y galaxias.
- Consolidar los conocimientos sobre las propiedades básicas de la materia (masa, volumen, densidad, temperatura, carga eléctrica) y explicar algunos fenómenos físicos cotidianos de acuerdo con dichas propiedades.
- Interpretar científicamente algunos fenómenos naturales mediante los conceptos básicos de la teoría cinética.
- Comprender la diferencia entre sustancias puras, sustancias compuestas, disoluciones y mezclas, y

aplicar técnicas experimentales para separar estas últimas en sus distintos componentes.

- Reconocer la existencia de cambios físicos y químicos en la materia y explicar estos cambios aplicando conocimientos básicos de la estructura y composición de la materia.
- Conocer el concepto de energía, sus propiedades, sus tipos, sus principales fuentes y sus transformaciones, y utilizarlo para explicar algunos fenómenos naturales.
- Conocer algunos fenómenos naturales como la luz, el sonido, el calor, la electricidad y el magnetismo.
- Observar el movimiento de los cuerpos y los efectos de las fuerzas.
- Conocer algunos avances técnicos (electrónica, informática, etc.) que hacen más cómoda la existencia de las personas y valorar los descubrimientos científicos que los han hecho posibles.
- Utilizar técnicas del método científico para observar, analizar y explicar algunos fenómenos naturales cotidianos.
- Utilizar el lenguaje científico con propiedad y emplear algunas formas de notación científica.

1.2.4. OBJETIVOS DEL 2º CICLO.

- Comprender y expresar mensajes científicos utilizando con propiedad el lenguaje oral y escrito.
- Elaborar interpretaciones, desde el punto de vista científico, de los principales fenómenos naturales utilizando los conceptos básicos de las Ciencias de la Naturaleza.
- Participar en la planificación y realización en equipo de actividades e investigaciones científicas sencillas mostrando actitudes acordes con el desarrollo de las tareas.
- Aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas: identificación del problema, formulación de hipótesis, planificación y realización de actividades para contrastarlas, sistematización y análisis de los resultados y comunicación de los mismos.
- Seleccionar, contrastar y evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes. Elaborar criterios personales y razonados sobre las cuestiones científicas tratadas.
- Desarrollar y afianzar hábitos de cuidado y salud corporal utilizando los conocimientos sobre la fisiología del cuerpo humano.
- Utilizar sus conocimientos sobre los seres vivos y el ambiente físico para disfrutar del medio natural, así como proponer, valorar y, en su caso, participar en iniciativas encaminadas a conservarlo y mejorarlo.
- Valorar las aportaciones de la Ciencia para la mejora de las condiciones de vida de los seres humanos, apreciar la importancia de la formación científica y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones ciencia-sociedad.

1.3. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Hay que advertir que dentro de las divisiones que proponemos en este documento para agrupar los contenidos de cada materia, hemos llamado capítulo a cada una de las divisiones globales que abarcan un conjunto amplio de contenidos, y reservaremos el término unidad didáctica para agrupaciones más reducidas de contenidos muy relacionados con una cierta unidad. De esta forma cada capítulo estará compuesto por varias unidades didácticas.

Hacemos también un breve comentario sobre los contenidos procedimentales y actitudinales. Está claro que tales contenidos no pueden considerarse desgajados de los conceptuales, sino que deben estar integrados en los mismos. Por eso, aunque en el R.D.E.M. y en su desarrollo en Andalucía se mencionan algunos contenidos procedimentales y actitudinales, muchos de ellos son generales y se pueden tratar al desarrollar diferentes temas, por lo que pueden aparecer repetidos en algunos casos.

1.3.1. PRIMER CURSO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA

Las ideas centrales en el primer curso serán: a) encontrar regularidades ante la diversidad de

formas en las que se presenta la materia y ante la diversidad de cambios que podemos observar y b) buscar modelos sencillos que permitan explicar los fenómenos analizados. Se resaltarán así los dos tipos de tareas propias del quehacer científico: la descripción de las observaciones y la interpretación teórica de las mismas.

Hay unas propiedades básicas que tiene todo aquello que llamamos materia: la masa, el volumen, la densidad y la temperatura. El primer capítulo se dedica precisamente a la clarificación de esos términos y se introducen algunas recomendaciones que no se pueden obviar al hacer una medida.

En la búsqueda de regularidades que permitan una sistematización en el estudio se presenta la clasificación de los sistemas materiales en sólidos, líquidos o gaseosos. El segundo capítulo se dedica a explicar las diferencias entre los estados de agregación mediante la utilización de un modelo corpuscular sencillo y con la ayuda de algunas de las hipótesis de la teoría cinético-molecular (TCM). La explicación de algunos fenómenos: dilatación, contracción, difusión, evaporación, etc., se hará a un doble nivel: una descripción de las observaciones y una interpretación utilizando el modelo corpuscular introducido.

Establecida una explicación de los estados de agregación y de los cambios físicos conviene buscar una explicación a los cambios que implican desaparición y formación de nuevas sustancias (cambios químicos). Para ello utilizamos el modelo simple de Dalton en el que las propiedades de una sustancia se explican por el tipo de átomos que la forman de manera que la sustancia estaría caracterizada por la manera en la que se unen y agrupan los átomos. Cuando tiene lugar una reacción química, los cambios en las sustancias los explicamos mediante la formación de nuevas uniones entre los átomos y la ruptura de las antiguas.

Establecidos estos modelos para la materia, podemos abordar el estudio de la energía, concepto de amplio poder integrador que tratamos desde una doble perspectiva: como factor común que se presenta en todos los cambios que encontramos en la naturaleza y como concepto relacionado con una amplia problemática de tipo económico y social. El cuarto capítulo está dedicado, pues, a una introducción del concepto de energía.

El último capítulo se dedica al estudio de la óptica y del sonido, que podrían analizarse desde un punto de vista teórico como fenómenos donde se pone de manifiesto la transmisión de la energía. Sin embargo, en este nivel daremos un poco de lado a la interpretación más teórica e insistiremos en la explicación de los fenómenos ópticos con un modelo sencillo de la luz como entidad física que se propaga en el espacio y en la descripción de las propiedades del sonido en relación a la percepción del mismo.

CAPÍTULO 1: PROPIEDADES BÁSICAS DE LA MATERIA

Todo lo que es materia tiene masa y ocupa un lugar en el espacio, es decir, donde se encuentra no puede haber otra cosa simultáneamente. Estas dos propiedades, la masa y el volumen, son por lo tanto comunes a todo aquello que pueda considerarse materia. La combinación de ambas nos define la densidad, magnitud que puede utilizarse para diferenciar un tipo de materia de otro: es una propiedad característica. La temperatura es una magnitud que sirve para describir el estado de un sistema y para comprenderla es necesario entender la idea de equilibrio térmico.

Conceptos:

- Conceptos de masa y volumen. Diferenciación de ambos. Conservación de la masa.
- La densidad como propiedad característica.
- Temperatura. Equilibrio térmico.

Procedimientos:

- Manejo de instrumentos de medida sencillos (balanza, termómetro, probeta, etc.), estimando el error cometido.

Actitudes:

- Sensibilidad por el orden y limpieza del lugar de trabajo y del material utilizado.

IDEAS CLAVE

- 1ª La cantidad de materia¹ de un cuerpo (sistema material) se puede caracterizar por la masa. Para medir la masa se utiliza la balanza, que permite comparar la masa de un sistema material con la masa de otro, elegida por convenio como unidad.
- 2ª La masa de un sistema material no depende ni de la forma ni del estado de división. Si no entra ni sale materia en un sistema, la masa se conserva.
- 3ª El aire y los demás gases son sistemas materiales que, al igual que los sólidos y líquidos, tienen masa.
- 4ª El volumen nos informa del espacio que ocupa un sistema. No depende del estado de división ni de la forma, pero sí depende de otros factores como la temperatura o la presión, por lo que no es una buena medida de la cantidad de materia.
- 5ª La densidad es una propiedad característica de cada sustancia, relacionada con la noción intuitiva de "pesadez", que expresa la masa de la unidad de volumen.
- 6ª Los cuerpos o sistemas que se encuentran en contacto terminan alcanzando un estado de equilibrio térmico, a partir del cual la temperatura se mantiene constante.
- 7ª La temperatura no depende ni de la cantidad de sustancia ni del tipo de la misma. Por el contrario, es la magnitud que define el estado de equilibrio térmico de los cuerpos cuando están en contacto.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Los contenidos de este capítulo podemos agruparlos en cinco unidades didácticas, abarcando cada una los siguientes aspectos:

Unidad 1: La masa de los cuerpos.

Unidad 2: Medida de volúmenes.

Unidad 3: Conservación de la cantidad de sustancia y del peso.

Unidad 4: La densidad.

Unidad 5: La temperatura de los cuerpos.

CAPÍTULO 2: NATURALEZA DE LA MATERIA

Los alumnos conocen de cursos anteriores la clasificación de la materia según el estado agregación en el que se presente. En esta unidad sistematizaremos el estudio de las propiedades físicas que presenta la materia en cada uno de los estados de agregación desde una doble perspectiva:

¹ La expresión *cantidad de materia* no es muy precisa, siendo más correcto hablar de cantidad de sustancia cuya unidad es el mol. También podemos referirnos directamente a la masa, relacionando ésta con la oposición al cambio de movimiento o con la atracción gravitatoria. Sin embargo, creemos que es más intuitivo hablar de cantidad de materia y decir que para expresarla se utiliza la masa (o el peso, en una primera aproximación al tema).

por un lado, describiendo los hechos y fenómenos que pueden observarse a nivel macroscópico y por otro buscando una explicación a los mismos en el marco de una teoría: la teoría cinético-molecular (TCM).

Conceptos:

- Estados de agregación. Sistemas homogéneos y heterogéneos.
- Propiedades de los sistemas materiales. Expansión, compresión, dilatación, difusión. Concepto de presión de un gas.
- Teoría cinético-molecular.
- La atmósfera. Fenómenos atmosféricos. El aire: propiedades e importancia para los seres vivos.
- Cambios de estado.

Procedimientos:

- Planificación y realización de experiencias sencillas dirigidas a estudiar algunas propiedades del aire y otros gases, y de líquidos y sólidos como: la compresibilidad del aire o la forma cristalina de algunos sólidos.
- Realización de experiencias sencillas dirigidas a analizar y cuantificar algunos efectos del calor sobre los cuerpos (cambios de estado, dilataciones, etc.).

Actitudes:

- Reconocimiento de la importancia de los modelos y de su confrontación con los hechos empíricos.
- Valoración de la provisionalidad de las explicaciones como elemento diferenciador del conocimiento científico y como base del carácter no dogmático y cambiante de la ciencia.
- Disposición al planteamiento de interrogantes ante hechos y fenómenos que ocurren a nuestro alrededor.

IDEAS CLAVE

En este capítulo, las ideas claves están agrupadas en dos grandes secciones. En una se trata de describir el comportamiento observable de la materia, mientras que en la otra se trata de interpretar ese comportamiento observable con ayuda de la TCM.

- 1ª Todo lo que es materia pesa (tiene masa) y ocupa un lugar en el espacio. Los gases son materia, es decir, pesan y ocupan lugar.
- 2ª La ciencia utiliza dos niveles de descripción de la naturaleza. En uno, se buscan y describen las regularidades observables en el comportamiento de la materia; en el otro nivel se propone una interpretación de lo observado mediante a una teoría lo más simple y coherente posible.
- 3ª Según su comportamiento observable, la materia puede clasificarse en tres estados de agregación: sólido, líquido y gaseoso, que se diferencian en que en el primero tiene forma y volumen propio, en el segundo tiene volumen pero no forma y cuando está en estado gaseoso no tiene ni forma ni volumen propio, adoptando siempre el del recipiente que lo contiene.
- 4ª El estado de agregación en que se presenta un determinado material depende de las condiciones de presión y temperatura. En general, cualquier sustancia puede estar en cualquiera de los tres estados, según sean los valores de presión y temperatura a la que se encuentre.
- 5ª La materia en estado gaseoso ocupa siempre todo el espacio disponible. Se comprime o se expande apreciablemente según sea la presión aplicada, se dilata o se contrae dependiendo de

la temperatura y se difunde fácilmente.

- 6ª En las transformaciones físicas (dilatación-contracción, compresión-expansión, cambios de estado, etc.) puede cambiar el volumen de una determinada cantidad de materia, pero no cambia su masa.
- 7ª La materia en estado sólido y líquido se dilata o se contrae, aunque en menor proporción que en los gases. Sin embargo, la compresión o expansión es casi despreciable en los estados sólido y líquido.
- 8ª La materia en estado gaseoso empuja sobre las superficies con las que está en contacto. La presión es la magnitud que mide el valor de ese empuje². El aire atmosférico, como todos los gases, empuja sobre cualquier superficie con la que esté en contacto, sea cual sea la dirección en la que se coloque.
- 9ª La presión de un gas encerrado en un recipiente depende de la cantidad de gas, del volumen del recipiente y de la temperatura a la que esté el gas.
- 10ª La materia cambia de estado de agregación según las condiciones de presión y temperatura. Los cambios de estado son reversibles y en ellos la sustancia sigue siendo la misma.
- 11ª En la atmósfera hay siempre agua en estado gaseoso que procede, fundamentalmente, de la evaporación del agua de los ríos, mares, etc. Cuando el aire se enfría, el vapor de agua que contiene puede condensar, pasando a líquido y dando lugar a fenómenos atmosféricos como la lluvia, el rocío, etc.

La teoría cinético molecular pretende explicar todos los hechos anteriores con ayuda de pocas hipótesis. Así, conviene destacar:

- 12ª Todo lo que es materia está hecho de pequeñas partículas (corpúsculos) que nosotros llamaremos moléculas.
- 13ª Entre las moléculas no hay nada (decimos que hay vacío).
- 14ª Las moléculas tienen masa (peso) y un tamaño y forma propio, diferente de una sustancia a otra. Esas propiedades de las moléculas no se modifican mientras que los cambios sean físicos, es decir, mientras que las sustancias sigan siendo las mismas.
- 15ª Las moléculas están en continuo movimiento y no se paran nunca.
- 16ª Cuando aumenta o disminuye la temperatura de un sistema suponemos que la velocidad media de las moléculas aumenta o disminuye.
- 17ª Entre las moléculas existen fuerzas atractivas cuyo valor depende del tipo de molécula y de la distancia entre moléculas. Si se acercan demasiado, aparecen fuerzas repulsivas.
- 18ª Las diferencias en el comportamiento observable de la materia en los estados sólido, líquido y - gaseoso, pueden explicarse acudiendo únicamente a diferencias en el agrupamiento de las moléculas (distancia y orden), y al movimiento de las mismas.
- 19ª En el estado gaseoso las moléculas están bastante alejadas entre sí, (por término medio, distancias aproximadas a 10 veces el diámetro de la moléculas), mientras que en los estados sólido y líquido las distancias son inferiores a 1 diámetro molecular. En el estado gaseoso las moléculas se mueven libremente, en estado líquido se deslizan unas sobre otras y en estado sólido no se desplazan, sólo vibran a un lado y otro de la posición de equilibrio.
- 20ª La presión de los gases puede interpretarse como resultado del número de golpes que dan las moléculas y de la intensidad de cada golpe.
- 21ª La dilatación o contracción se interpreta como el alejamiento o acercamiento de las moléculas como resultado de un aumento o disminución del movimiento de las moléculas.
- 22ª La expansión o compresión de los gases se interpreta por un alejamiento o acercamiento de las moléculas como resultado de una disminución o un aumento de la presión externa sobre el gas.

² En realidad, la presión no mide exactamente el empuje, ya que éste depende de la presión y de la superficie. Pero para introducir la noción de presión de un gas en este nivel educativo, nos parece válida la aproximación que supone relacionar presión con empuje.

- 23ª La difusión de los gases se explica por el movimiento de las moléculas y por la existencia de grandes espacios vacíos.
- 24ª La dificultad para comprimir o expandir sólidos y líquidos se explica por las fuerzas que existen entre las moléculas y las pequeñas distancias que hay entre ellas en esos estados.
- 25ª Los cambios de estado se explican por cambios en el agrupamiento de las moléculas y en la velocidad de las mismas.
- 26ª El cambio de volumen en los cambios físicos se explica porque varían las distancias entre las moléculas. La conservación de la masa se explica porque se conserva el número y tipo de moléculas.

Como conclusión: Las moléculas no tienen propiedades macroscópicas, no son duras o blandas, no se dilatan ni contraen, etc. ya que son invenciones de los científicos para explicar esas propiedades con un modelo lo más sencillo posible.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Los contenidos conceptuales de este capítulo podemos agruparlos en tres unidades didácticas. Cada una de ellas abarca los siguientes aspectos:

Unidad 1: Las propiedades del aire y los demás gases

Unidad 2: Propiedades de las sustancias en estado líquido y sólido

Unidad 3: Los cambios de estado

CAPÍTULO 3. MEZCLAS, DISOLUCIONES Y SUSTANCIAS PURAS. FENÓMENOS QUÍMICOS

Por transformaciones químicas se conocen aquellos procesos en los que unas sustancias desaparecen y se forman otras nuevas. Antes de estudiar estos procesos, creemos conveniente introducir en esta unidad un primer núcleo de contenidos dedicado al estudio de las mezclas y disoluciones, así como a las técnicas de separación de sustancias, hasta llegar a la idea de sustancia pura. Los procesos de disolución y los de separación de mezclas y disoluciones no pueden ser clasificados como procesos químicos, pero tradicionalmente se colocan como introducción a la Química porque pueden servir para establecer la noción de sustancia pura, básica para toda la Química.

Así pues, en esta unidad se diferencian dos grandes apartados. El primero, que trata de las mezclas, disoluciones y sustancias puras, y el segundo dedicado exclusivamente al estudio de los cambios químicos.

Aprovecharemos la interpretación de la estructura de la materia que proporciona la TCM introducida en la unidad anterior, lo que según nuestra experiencia facilita el aprendizaje de los conceptos tratados en este tema.

Conceptos:

- Sistemas homogéneos y heterogéneos. Disoluciones.
- El aire y sus componentes.
- Diferenciación entre disolución y sustancia pura.
- Propiedades y componentes del petróleo.
- Fenómenos químicos.
- Sustancias simples y compuestos. Descomposición térmica y electrolítica.
- Teoría atómica de Dalton.
- Reacciones de combustión.

Procedimientos:

- Utilización de procedimientos físicos basados en las propiedades características de las sustancias puras, para separar éstas de una mezcla: filtración, destilación...
- Planificación y realización de experiencias sencillas dirigidas a estudiar algunas propiedades del agua como su poder disolvente.
- Identificación de elementos, sustancias puras y algunas mezclas importantes por su utilización en el laboratorio, la industria y la vida diaria.
- Representación mediante fórmulas de algunas sustancias químicas presentes en el entorno o de especial interés por sus usos y aplicaciones.
- Identificación en procesos sencillos, de transformaciones físicas y químicas.
- Identificación de sustancias compuesto mediante descomposición térmica o electrolítica.
- Realización de experiencias para comprobar las propiedades más importantes del hidrógeno, el oxígeno y el dióxido de carbono.
- Proceder en el laboratorio teniendo en cuenta las normas de seguridad en la utilización de productos y en la realización de experiencias.

Actitudes:

- Reconocimiento de la importancia de los modelos y de su confrontación con los hechos empíricos.
- Valoración de la provisionalidad de las explicaciones como elemento diferenciador del conocimiento científico y como base del carácter no dogmático y cambiante de la ciencia.
- Sensibilidad por el orden y limpieza del lugar de trabajo y del material utilizado.
- Valoración crítica del efecto de los productos químicos presentes en el entorno sobre la salud, la calidad de vida...

IDEAS CLAVE

- 1ª Todos los sistemas materiales son mezclas de sustancias y, en algunas ocasiones, son sustancias puras.
- 2ª Las sustancias pueden diferenciarse unas de otras por los valores de sus propiedades características, entre las que se pueden mencionar: punto de fusión y ebullición, densidad, color, olor, conductividad, solubilidad.
- 3ª Las sustancias pueden separarse de las mezclas o disoluciones mediante procedimientos físicos: filtración, decantación, destilación, calentamiento a sequedad, etc.
- 4ª Algunas sustancias al mezclarse forman sistemas homogéneos, que llamamos disoluciones, diciéndose que son solubles entre sí, mientras que al mezclar otras sustancias se forman sistemas heterogéneos, y decimos que son insolubles.
- 5ª El aire es una disolución formada fundamentalmente por nitrógeno y oxígeno, aunque siempre hay otros gases entre los que destacan el agua y el dióxido de carbono.
- 6ª El petróleo es una mezcla de sustancias que se separan por destilación fraccionada y que tienen aplicación como combustibles y como materias primas para la síntesis de numerosos compuestos químicos de gran importancia.
- 7ª En los fenómenos físicos no cambian las sustancias, siguen siendo las mismas, mientras que en los fenómenos químicos desaparecen unas sustancias y se forman otras nuevas.
- 8ª Para determinar si un fenómeno es físico o químico podemos aplicar la prueba de reversibilidad simple. Consiste en volver a las condiciones iniciales y comprobar si las sustancias presentes son las mismas que había en un principio.
- 9ª Los cambios químicos se caracterizan por la desaparición de unas sustancias (reactivos) y la aparición de otras nuevas (productos), lo cual puede ponerse de manifiesto por el cambio en las propiedades características. En algunos casos los cambios químicos van acompañados de

- transformaciones fácilmente perceptibles, pero en otros las transformaciones pueden no ser apreciables a simple vista.
- 10^a Algunas sustancias desaparecen y se forman otras distintas más simples cuando se calientan o se someten a electrólisis, (se les llama sustancias compuestas), mientras que hay otras que no se transforman en otras más simples por ningún procedimiento (sustancias elementales o sustancias simples).
- 11^a Existe un número pequeño de sustancias simples, alrededor de un centenar, que podemos agrupar, según sus propiedades, en metales, no metales y semimetales.
- 12^a La teoría atómica de Dalton proporciona una explicación a los cambios químicos. Los puntos básicos de esa teoría son:
- * Las moléculas de las sustancias están formadas a su vez por otras partículas más pequeñas llamadas átomos. Los átomos de una misma clase son todos iguales y no pueden transformarse en átomos de una clase distinta.
 - * Cuando una sustancia es simple, todos los átomos que forman sus moléculas son iguales. Cuando una sustancia es un compuesto, sus moléculas están formadas por, al menos, dos clases de átomos diferentes.
- 13^a La fórmula de una sustancia nos informa sobre los átomos que la forman así como de la proporción en la que participan esos átomos.
- 14^a Existe una diferencia fundamental entre una mezcla de sustancias elementales y una sustancia compuesta formada por los mismos elementos que forman esas sustancias elementales. En la mezcla de las sustancias elementales, éstas conservan sus propiedades. Las propiedades de las sustancias compuestas no tienen nada que ver con las propiedades de las sustancias elementales que pueden obtenerse a partir de ellas.
- 15^a Según la teoría atómico-molecular una reacción química consiste en la rotura de las moléculas de las sustancias iniciales (reactivos), uniéndose los átomos de otra forma, por lo que se crean nuevas moléculas que corresponden a las sustancias que aparecen al final (productos).
- 16^a La teoría atómica explica la conservación de la masa en las reacciones químicas porque los átomos no se destruyen en estos procesos sino que sólo se combinan de forma diferente.
- 17^a Los procesos de obtención del hidrógeno, oxígeno y dióxido de carbono, así como las propiedades para reconocerlos.
- 18^a Unas reacciones químicas muy importantes son las de combustión, en las que las sustancias se combinan con el oxígeno para dar, generalmente, dióxido de carbono y agua.
- 19^a Las reacciones de combustión presentan algunos inconvenientes de los que se debe ser consciente: contaminación por otros productos secundarios (SO_2), aumento del CO_2 atmosférico (efecto invernadero), formación de productos tóxicos (CO) cuando se da una combustión incompleta, lo que obliga a adoptar las precauciones necesarias para usarlas con seguridad.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Los contenidos correspondientes al capítulo se organizan en dos grandes apartados, uno dedicado a las mezclas, disoluciones y sustancias puras, y el otro, dedicado a las reacciones químicas. Podemos agruparlos en cinco unidades didácticas:

Unidad 1: ¿Cómo identificar una sustancia?

Unidad 2: Preparación de mezclas de sustancias

Unidad 3: ¿Cómo separar las sustancias de las mezclas heterogéneas?

Unidad 4: ¿Cómo separar las sustancias de las disoluciones?

Unidad 5: El aire: un ejemplo de disolución gaseosa.

Unidad 6: ¿Cómo diferenciar entre una disolución y una sustancia pura?

Unidad 7: ¿Tienen las moléculas las mismas propiedades que las sustancias?

Unidad 8: El petróleo

Unidad 9: Investigamos lo que es una reacción química

- Unidad 10:** Algunas sustancias se transforman en dos o más sustancias diferentes cuando se calientan.
- Unidad 11:** Electrólisis
- Unidad 12:** Sustancia compuesto y sustancia simple.
- Unidad 13:** Clasificación de las sustancias simples.
- Unidad 14:** Los átomos de Dalton: un modelo para explicar las reacciones químicas.
- Unidad 16:** Diferencias entre una reacción química y un cambio de estado.
- Unidad 17:** Hidrógeno y oxígeno.
- Unidad 18:** El dióxido de carbono.
- Unidad 19:** Reacciones de combustión
- Unidad 20:** Tipos de combustiones.

CAPÍTULO 4: LA ENERGÍA

Aunque la palabra energía es de uso frecuente en la vida cotidiana, el significado que se le atribuye difiere bastante del que tiene en la ciencia. En esta unidad intentamos establecer relaciones entre el uso cotidiano y el científico, y que los alumnos comiencen a familiarizarse con las características básicas del concepto energía.

Conceptos:

- Cualidades de la energía: presencia en toda actividad, posibilidad de ser almacenada, transportada, transformada y degradada.
- Formas de energía: cinética, potencial gravitatoria, interna, eléctrica.
- Procesos de transferencias de energía de un sistema a otro: el calor. Diferencias con la temperatura.
- Relación de la energía con la dieta. Los alimentos como fuente energética.
- Transformaciones energéticas que ocurren en la producción de energía eléctrica.
- El principio de conservación de la energía.
- Los problemas energéticos en la sociedad actual. Energías alternativas.

Procedimientos:

- Análisis e interpretación de las diversas transformaciones energéticas que se producen en cualquier proceso cotidiano y concretamente en las máquinas.
- Análisis e interpretación de transferencias de energía entre sistemas con distinta temperatura.

Actitudes:

- Valoración de la importancia de la energía en las actividades cotidianas y de su repercusión sobre la calidad de vida y el desarrollo económico.
- Toma de conciencia de la limitación de los recursos energéticos.

IDEAS CLAVE:

- 1ª La energía es una propiedad de los cuerpos o sistemas relacionada con la capacidad de los mismos para producir cambios en sí mismos o en otros sistemas.
- 2ª La energía es una magnitud, es decir, puede medirse. La unidad de energía es el julio, utilizándose también otra unidad llamada caloría. La equivalencia entre ambas es: 1 caloría = 4,18 julios.
- 3ª La energía no es algo material. No está formada por moléculas y no pesa ni ocupa lugar.
- 4ª La capacidad de producir cambios, cuantificada mediante la energía, puede tener diferentes

- orígenes, distinguiéndose la energía asociada a cada origen particular mediante un adjetivo que se refiere al mismo; así, asociamos la energía cinética al movimiento de los cuerpos, la energía potencial gravitatoria a la posición relativa de los cuerpos respecto a la Tierra, la energía interna a la temperatura y estructura atómico-molecular de los cuerpos. Se mencionarán también la energía luminosa y la energía eléctrica, relacionadas con la luz y la corriente eléctrica, aunque se tendrá que dejar esa relación de una forma ambigua.
- 5ª Los alimentos son sustancias y como tales tienen energía interna. En el organismo intervienen en reacciones químicas que permiten el aprovechamiento de parte de esa energía.
 - 6ª Los sistemas materiales sufren transformaciones físicas y químicas; las energías asociadas a los sistemas cambian paralelamente a los cambios que les ocurren a los mismos. De manera simplificada, se dice que la energía se transforma.
 - 7ª La corriente eléctrica y la energía asociada a la misma se produce industrialmente mediante el uso de alternadores y dinamos. Para mover esos aparatos se utilizan dispositivos que aprovechan la energía potencial gravitatoria del agua en los pantanos (centrales hidroeléctricas), o la energía interna de los combustibles (centrales térmicas).
 - 8ª La cantidad total de energía del Universo se mantiene constante. En este curso, se insistirá en que cuando en un sistema hay un aumento de energía es porque en otro ha disminuido y viceversa.
 - 9ª La energía se degrada. Eso quiere decir que, aunque la cantidad total de energía permanezca constante, la energía aprovechable para el hombre disminuye.
 - 10ª La energía puede transferirse entre dos sistemas que se encuentran a diferente temperatura. Llamamos calor a la energía transferida entre dos sistemas como consecuencia de una diferencia de temperatura entre ambos.
 - 11ª Hay cuerpos que permiten fácilmente la transferencia de energía causada por la diferencia de temperatura: son buenos conductores del calor. Hay otros que dificultan esa transferencia de energía: son los malos conductores del calor.
 - 12ª El Sol es la fuente de energía de la que proceden todas las que se pueden emplear en la Tierra, si exceptuamos la nuclear.
 - 13ª El uso de la energía permite una mejora de la calidad de vida, pero tiene algunas consecuencias negativas que debemos conocer y valorar.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Los contenidos correspondientes se agrupan en cinco unidades didácticas:

Unidad 1: ¿Qué es la energía? Diferentes

Unidad 2: Formas de energía. cuando estos lo hacen.

Unidad 3: Los sistemas cambian. La energía asociada a los sistemas cambian.

Unidad 4: Transferencias de energía: el calor.

Unidad 5: La energía solar.

Unidad 6: La energía y los seres humanos.

CAPÍTULO 5: LA LUZ Y EL SONIDO

La luz y el sonido son elementos cotidianos del entorno del alumno. Desde el punto de vista científico, ambos fenómenos tienen en común su naturaleza ondulatoria, en los que se propaga energía sin propagación neta de materia. Su estudio permite ampliar el campo de la Física más allá de los sistemas materiales tratados en las unidades precedentes, no reduciendo la Naturaleza a una visión meramente corpuscular. Como en otras ramas de la Física, el niño va construyendo ideas propias que le sirven para poder explicarse tales fenómenos. La observación de que estas concepciones están más o menos alejadas del pensamiento científico nos crea la necesidad de conocerlas e intentar su evolución, de manera que se desarrollen nuevos esquemas explicativos más coherentes y generales.

Conceptos:

- Naturaleza de la luz. Propagación y modelo de rayos.
- Sombras, imágenes, lentes. Fenómenos de reflexión y refracción.
- Mecanismo de visión. El ojo. Defectos visuales.
- El color.
- El sonido: características, producción y propagación.
- Propagación de energía sin transporte de masa. Movimiento ondulatorio. Luz y sonido.

Procedimientos:

- Identificación de fenómenos de propagación de la luz y el sonido en el entorno.
- Planificación y realización de experiencias sencillas dirigidas a analizar la descomposición de la luz blanca, la formación de sombras, o dirigidas a explorar los efectos de las mezclas de colores, así como la reflexión y la refracción de la luz.

Actitudes:

- Reconocimiento y valoración de la importancia de los fenómenos ondulatorios en la civilización actual y de la trascendencia de sus aplicaciones en diversos ámbitos de la actividad humana.

IDEAS CLAVE

- 1ª La luz es una entidad física diferente de las fuentes que la producen y de los efectos que provoca. Se propaga en el espacio y es invisible.
- 2ª El rayo de luz es una representación geométrica de la trayectoria que sigue la luz. El diagrama de rayos sirve para explicar y predecir los fenómenos ópticos.
- 3ª La luz se propaga en el espacio en línea recta y lo hacen a una velocidad determinada.
- 4ª Cada punto de una fuente luminosa emite luz en todas direcciones.
- 5ª La sombra se produce debido a la ausencia de luz que ha sido interceptada por un objeto opaco. Por lo tanto, se necesita luz unidireccional para formar sombras y no es posible la formación de sombras en la oscuridad.
- 6ª La formación de una imagen en el efecto de cámara oscura se debe al reducido tamaño del agujero de entrada que permite el paso de un sólo rayo de luz de cada punto objeto (idealmente). Esto causa la formación de una imagen invertida.
- 7ª Al iluminar un objeto éste refleja la luz. La reflexión puede ser especular o difusa, según sea la superficie sobre la que se refleje la luz. Las leyes de la reflexión son de validez general.
- 8ª La visión se puede explicar porque la luz reflejada por los objetos penetra en nuestros ojos y forma una imagen en la retina.
- 9ª En los espejos, la imagen se forma detrás de ellos a una distancia igual a la que está el objeto del espejo.
- 10ª Una lente convergente desvía la luz que proviene de un objeto de forma que todos los rayos que le llegan desde un punto del objeto convergen en otro punto formándose una imagen en ese plano. Si eliminamos la lente, la imagen no se forma. Si tapamos media lente se forma la imagen completa pero menos brillante. La lupa es un ejemplo de lente convergente.
- 11ª El color de un objeto es el resultado de la interacción de la luz que lo ilumina y el propio objeto. Al interceptar la luz blanca con un filtro de color sólo pasa la luz que corresponde a ese color (aproximadamente).
- 12ª La luz blanca es la suma de luces de varios colores. La separación de la luz blanca en las luces que la componen da lugar a fenómenos como el arco iris.
- 13ª El ojo humano no es sensible a todas las luces. Existe un amplio espectro y un gran número de

- distintas aplicaciones.
- 14ª El sonido es la propagación de una vibración en un medio material.
- 15ª Podemos reconocer un sonido por una serie de cualidades como el tono, el timbre o la intensidad, que dependen del foco donde se produce.
- 16ª El oído humano no percibe sonidos cuya intensidad sea menor que un determinado valor umbral, y puede ser dañado cuando la intensidad es mayor de un determinado valor límite.
- 17ª Otra forma de contaminación es la acústica, producida por una mezcla de muchos sonidos intensos o desagradables.
- 18ª La luz y el sonido tienen energía puesto que puede provocar cambios en los cuerpos con los que interacciona. Se clasifican como fenómenos ondulatorios, en los que se propaga energía sin que haya propagación neta de materia.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Los contenidos de este capítulo se agrupan en cuatro unidades didácticas:

- Unidad 1:** La luz.
- Unidad 2:** ¿Cómo es la propagación de la luz?
- Unidad 3:** ¿Qué son y cómo se forman las sombras?
- Unidad 4:** Imágenes.
- Unidad 5:** La cámara fotográfica.
- Unidad 6:** Estructura y funcionamiento del ojo. La visión.
- Unidad 7:** Defectos visuales. Lentes.
- Unidad 8:** Las imágenes en los espejos.
- Unidad 9:** La refracción: los espejismos.
- Unidad 10:** La energía luminosa.
- Unidad 11:** Los colores y el arco iris.
- Unidad 12:** Características del sonido.
- Unidad 13:** ¿Cómo se produce el sonido?
- Unidad 14:** Propagación del sonido
- Unidad 15:** Introducción a la idea de onda.

1.3.2. SEGUNDO CURSO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA

De acuerdo con nuestra propuesta curricular, en el 2º Curso de la ESO se impartiría un conjunto de contenidos de tipo biológico que hemos situado en este tramo en virtud de dos criterios:

- 1) **Criterio psicológico:** se trata de contenidos cuyo nivel de exigencia cognitiva no es demasiado alto, permitiendo ser abordados con las herramientas intelectuales de niños de un estadio concreto a concreto avanzado, como es el que corresponde a la mayor parte de los alumnos de esta edad. Por otra parte, si consideramos que en esta edad aún quedan remanentes de egocentrismo, el tratamiento de una serie de contenidos, como los referidos al Cuerpo Humano, permitirá conectar mejor con los intereses de estos alumnos.
- 2) **Criterio lógico:** desde la lógica que guía toda esta etapa, nos ha parecido que en este curso ya se podrían abordar ciertos conceptos biológicos que exigen una formación básica previa en contenidos de tipo físico-químico, que se han debido adquirir en el año anterior. Nos referimos a temas tales como la nutrición en las personas, que exige el dominio del concepto de energía, naturaleza de la materia, transformaciones químicas, etc.

Así pues, hemos decidido que la mejor forma de comenzar este curso es con un tema de carácter general, que no presenta exigencias cognitivas altas, ni aprendizajes físico-químicos previos,

dado que se fundamenta en la observación de la morfología de los seres vivos e inferir sobre su función biológica. Desde este panorama general e inclusivo, se aborda posteriormente el Cuerpo Humano, de mayor complejidad, desde una perspectiva biológica, con los atributos propios de los seres vivos, abordados en el primer bloque de contenidos.

En resumen: el 2º curso de ESO estaría dominado por una primera aproximación de las ciencias biológicas, partiendo de las herramientas disponibles en alumnos de esta edad. A lo largo del curso se avanzará desde un enfoque esencialmente descriptivo, esencialmente de tipo morfológico o anatómico, y progresivamente se intentaría relacionar estructura con función, dentro de un enfoque más fisiológico. Finalmente, la presentación, en condiciones de transversalidad, de contenidos sobre la salud, propiciará un aprendizaje de las ciencias conectado con la vida, sus experiencias previas y sus intereses.

CAPÍTULO 1. LOS SERES VIVOS: UNIDAD Y DIVERSIDAD

Con este bloque de contenidos pretendemos introducir al alumno en la complejidad del mundo viviente, a partir de la constatación de dos importantes atributos que son inherentes de los sistemas biológicos: la diversidad y la unidad. Se trata de llevar al alumno a un mundo en el que la especie humana ocupa un lugar destacado pero sujeto a las mismas leyes y atributos de cualquier otro ser vivo. A lo largo de este bloque se fomentará la adquisición de conceptos biológicos básicos, de carácter fundamental e inclusivo, a partir de los cuales se estructurará el resto del programa. Paralelamente y con ocasión del tratamiento de estos contenidos, se fomentará la adquisición de una actitud más abierta, menos antropomórfica del medio ambiente y los seres vivos en particular, acercando al alumno a una comprensión de las exigencias de protección de toda manifestación de vida en la Tierra. Finalmente, estos contenidos permitirán el desarrollo de determinadas destrezas científicas, especialmente la observación y la descripción (verbal e icónica) científicas, dentro de un compendio de situaciones analíticas.

Conceptos:

- Importancia del aire en los seres vivos. La función biológica de ciertos gases que se encuentran en la atmósfera, y las exigencias adaptativas que ello conlleva en la morfología y función de los organismos.
- Importancia del agua en los seres vivos y exigencias de diferentes formas de adaptación según el medio en que se encuentren, afectando a la morfología y función de los seres vivos.
- Diversidad de los seres vivos incluyendo el análisis de diferentes modelos organizativos de la vida animal y vegetal, en consonancia con su nivel evolutivo.
- La célula como elemento clave para fundamentar el principio de la unidad en los seres vivos.
- Concepto de ser vivo, en función de sus tres atributos básicos: nutrición, relación y reproducción, comunes a toda manifestación de vida.

Procedimientos:

- Planificación de algunas actividades sencillas que pongan de relieve las propiedades del aire y el agua en relación a los seres vivos.
- Adiestramiento en la identificación de los grandes modelos taxonómicos de los seres vivos, a partir de la observación de sus características y con la ayuda de claves dicotómicas.
- Observación y descripción de seres unicelulares y células vegetales y animales, mediante preparaciones microscópicas sencillas.
- Realización de actividades dirigidas a abordar problemas relacionados con las funciones vitales de los seres vivos, partiendo de algunas hipótesis.
- Observación de ciclos vitales de algunos animales y plantas.

Actitudes:

- Valoración de la importancia del aire y el agua para los seres vivos.
- Fomentar el cuidado y respeto por cualquier manifestación de vida, y de forma especial aquéllas que están amenazadas de extinción.

IDEAS CLAVE

La trama conceptual de este bloque parte de dos ramas: una dedicada a la constatación de la unidad (elementos comunes) y otra a la diversidad (elementos diferenciadores), para converger luego en la tipificación de un ser vivo, en función de los atributos vitales, que realizan de forma integrada, y desde aquí de nuevo se aborda la noción de diversidad, aplicando en esta ocasión el criterio de la relación estructura-función para la fundamentación de distintos tipos morfo-estructurales en los seres vivos y la necesidad de su clasificación.

Los contenidos conceptuales correspondientes a este bloque pueden agruparse en las siguientes ideas-clave:

- 1ª Los seres vivos presentan características que los diferencian de la materia inerte.
- 2ª Los seres vivos tienen características comunes y características que los diferencian entre sí.
- 3ª Todos los seres vivos están constituidos por el mismo tipo de materia.
- 4ª Todos los seres vivos están formados por una o varias células.
- 5ª Los seres vivos presentan una organización que se manifiesta interna y externamente.
- 6ª Los seres vivos intercambian materia y energía con el medio.
- 7ª Los seres vivos responden a estímulos del medio (interno y externo).
- 8ª Los seres vivos poseen información, que utilizan para su funcionamiento y que pueden transmitir a sus descendientes, al ser capaces de generar individuos semejantes.
- 9ª La composición, la estructura y el funcionamiento de un ser vivo hacen que éste funcione como un todo organizado.
- 10ª La organización de los seres vivos presenta distintos grados de complejidad.
- 11ª Esta complejidad se traduce en una gran diversidad de formas vivientes.
- 12ª Todos los seres vivos realizan los mismos procesos, pero los llevan a cabo de distintas formas.
- 13ª Las distintas formas en que los seres vivos realizan estos procesos, dependen de: su papel en el ecosistema, su organización y el medio en el que viven.
- 14ª La diversidad de seres vivos se agrupa en la actualidad en cinco reinos
- 15ª Los microorganismos están presentes en nuestra vida cotidiana.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

La materia correspondiente a este bloque se organiza en torno a tres unidades didácticas precedidas de una introducción destinada al análisis de ideas previas respecto al mundo vivo, y que servirán para el planteamiento de problemas, que se abordarán en las siguientes unidades:

Unidad 1: ¿Qué es un ser vivo?

Unidad 2: ¿Cómo se forma la vida?

Unidad 3: ¿De qué forma se organiza la vida?

Unidad 4: ¿Hay muchos tipos de seres vivos?

Unidad 5: ¿Qué tienen en común todos los seres vivos?

Es decir: siguiendo la trama conceptual, se pretende que los alumnos adquieran en primer lugar la noción de lo que es un ser vivo, lo que supone introducir el principio de "unidad", que se basa en la

existencia de características básicas comunes, tanto en los aspectos morfológicos como fisiológicos. Desde esta conceptualización se puede abordar con un criterio más científicamente fundamentado la noción de "diversidad", constatable intuitivamente desde la observación. Finalmente se amplía el universo de tipos biológicos a otros menos conocidos por los alumnos, como son los restantes reinos y de forma especial el mundo de los microbios.

CAPÍTULO 2. LA NUTRICIÓN Y EL CONSUMO EN LAS PERSONAS

Constituye este bloque una primera partida de contenidos destinados al conocimiento de la estructura y funcionamiento del cuerpo de las personas. Este dato es importante pues la compartimentación de este área de conocimiento, en tres bloques que corresponden a las tres funciones básicas de los seres vivos, ha de entenderse como convencional, y que de ningún modo se ha de propiciar con ello una visión compartimentada y desconectada de los procesos fisiológicos, cuestión ésta que habrá de cuidarse con las oportunas actividades de enlace o relación de unos bloques con otros.

Con este primer bloque pretendemos abordar lo más inmediato e intuitivo de la fisiología del Cuerpo Humano: la entrada y salida de sustancias y los efectos que ello provoca en nuestro organismo. En principio, se trata de equipar al alumno de nociones básicas acerca del significado biológico de la nutrición, ampliando el universo restringido a la digestión que presentan de partida, en la idea que estos conceptos permitirán la introducción de normas científicamente fundamentadas de la alimentación en las personas y las repercusiones que una alimentación desequilibrada puede acarrear a nuestro organismo. Es evidente que aquí se abordarán contenidos de tratamiento transversal y de forma especial la Educación para la Salud y el Consumo, directamente ligados a la función biológica de la nutrición, que en la especie humana adquiere características singulares, motivadas por malos hábitos aprendidos y que pueden ocasionar serios trastornos a nuestro organismo.

Conceptos:

- Papel del oxígeno en la nutrición de las personas, en lo que se refiere a la respiración celular. Contribución de los seres vivos en la producción de dióxido de carbono en la atmósfera.
- El agua, sustancia que forma parte de los alimentos y de las bebidas, constituyendo el componente más importante de la composición de nuestras células.
- El Cuerpo Humano, un modelo organizativo con una morfología o anatomía de unos aparatos, que le permiten la realización de unas determinadas funciones, que en este caso se agrupan dentro de la nutrición.
- La célula, lugar en el que, en última instancia, se verifica la parte bioquímica de la nutrición, y donde la nutrición adquiere su verdadera dimensión biológica.
- Relaciones entre nutrición y salud. Conceptos de crecimiento y desarrollo.
- Conceptos de Dietética.

Procedimientos:

- Realización de algunas actividades para poner de manifiesto la importancia del agua y el aire para la especie humana, como ser vivo.
- Realización de actividades de observación y descripción de células del cuerpo humano, utilizando preparaciones microscópicas sencillas.
- Planificación y realización de experiencias sencillas sobre las funciones vitales, las respuestas a determinados estímulos, partiendo de hipótesis explicativas.
- Planificación de actividades en las que se realicen pequeñas investigaciones y modelos para contrastar hipótesis sobre problemas relacionados con la nutrición humana.
- Diseño de experiencias para la contrastación de explicaciones ante problemas de salud

individual o colectiva.

- Utilización de diversas técnicas para la elaboración de dietas equilibradas y estudio sobre la conservación de alimentos y detección de fraudes.
- Utilización de procedimientos para la medición de determinadas constantes vitales en diferentes situaciones de actividad.

Actitudes:

- Valoración de la importancia del aire y el agua para la especie humana, como ser vivo y el rechazo de aquellas actividades humanas que llevan a la contaminación o exceso de consumo de estos bienes naturales.
- Propiciar el cuidado y respeto por el propio cuerpo y el de los demás, como una manifestación de vida, a través de una adecuada nutrición.
- Valoración de los efectos que tienen para la salud los hábitos de alimentación, consultas preventivas y cuidado corporal.

IDEAS CLAVE

La nutrición en las personas se presenta globalmente como un conjunto de "entradas" de sustancias a nuestro organismo, su posterior "transformación" y finalmente un conjunto de "salidas". Este hilo conductor simple nos permite contemplar e interrelacionar un universo de conceptos que, para su adecuado tratamiento curricular, hemos convenido en subdividir en parcelas de conocimiento que hemos de procurar mantener conectadas en todo momento, evitando con ello la visión errónea de que los órganos funcionan de forma autónoma. Todo el tema se estructura alrededor de las siguientes ideas-clave:

- 1ª Las personas, como cualquier otro ser vivo, necesitamos energía y sustancias que nuestro organismo no es capaz de sintetizar.
- 2ª Estas sustancias se encuentran en los alimentos, que proceden de los cuerpos de animales y vegetales.
- 3ª Los alimentos contienen nutrientes de diferentes tipos, hecho por el cual es esencial que realicemos una debida selección de estos a la hora de elaborar nuestros menús. Por otra parte, hemos de conocer unas mínimas normas sobre la manipulación y conservación de los alimentos, para seleccionar los alimentos que estén en mejores condiciones.
- 4ª Para que podamos aprovechar los nutrientes que se encuentran formando parte de los alimentos, es preciso someter a éstos a un proceso de degradación mecánica y química, lo que constituye la digestión.
- 5ª En la boca se realizan procesos químicos, unos producidos por la saliva y otros por microbios que viven en nuestra boca. Es preciso una higiene dental para evitar que los ácidos producidos por los microbios tras la alimentación de las personas, provoquen una destrucción de los dientes.
- 6ª Dado que los nutrientes han de llegar a todas las células de nuestro cuerpo, ya que allí es donde podrán suministrar la materia y energía que necesitamos, es preciso que exista un sistema de transporte, lo cual se asegura por el sistema circulatorio.
- 7ª Por otra parte, dado que para la liberación de energía en la célula, por parte de los nutrientes, es preciso que actúe el oxígeno, es preciso que este gas sea incorporado por nuestro cuerpo y posteriormente transportado a todas las células del cuerpo. Esto se consigue mediante el aparato respiratorio y circulatorio.
- 8ª Por los pulmones algunas personas ingresan el tabaco entre otras sustancias contaminantes, que son peligrosas para la salud. Por otra parte, es conveniente conocer algunas técnicas de respiración artificial para la reanimación de las personas que, por accidente, han paralizado los ritmos respiratorios.

- 9ª El proceso central de la nutrición se verifica en las células de nuestro organismo, donde los nutrientes incorporados son degradados en presencia del oxígeno, y gracias a ello se obtiene la energía que precisa nuestro organismo para las funciones biológicas.
- 10ª Es importante conocer la energía y nutrientes que nos proporcionan los alimentos, para poder ajustar nuestra dieta a las exigencias nutritivas y energéticas de nuestra actividad vital, en función del tipo de ejercicio físico que hagamos normalmente. Esta es la mejor manera de prevenir la obesidad, estado que favorece la aparición de muchas enfermedades.
- 11ª Como consecuencia de los procesos metabólicos que tienen lugar en las células de nuestro organismo, se producen sustancias de desecho (líquidas y gaseosas) que es preciso eliminar, para lo cual contamos con el aparato excretor y el respiratorio.
- 12ª Existe una coordinación entre todos los órganos que intervienen en la nutrición, de forma que las funciones de unos están condicionadas por los resultados de las acciones de los demás.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Los contenidos previstos para este bloque de contenidos se presentarán en torno a siete unidades didácticas, que corresponden a ciclos de aprendizaje de conceptos básicos relacionados con la nutrición en las personas:

Unidad 1: ¿Las personas son como otros seres vivos?

Unidad 2: ¿Cómo son los alimentos?

Unidad 3: ¿Qué les sucede a los alimentos que tomamos?

Unidad 4: ¿Cómo llegan los nutrientes a todo el cuerpo?

Unidad 5: ¿Por qué respiramos?

Unidad 6: ¿Para qué sirven los nutrientes?

Unidad 7: ¿Cómo eliminamos los desechos del cuerpo?

Se podrá apreciar una secuenciación que sigue la lógica del hipotético trayecto de un alimento virtual que entre en nuestro organismos, sea transformado y sus productos sean eliminados. Finalmente la última unidad vendría a dar una visión global al bloque.

CAPÍTULO 3. LA REPRODUCCIÓN Y LA SEXUALIDAD EN LAS PERSONAS

Con esta unidad pretendemos cerrar el ciclo de funciones biológicas que caracterizan al Hombre como ser vivo. La dimensión biológica de estas funciones, común a todos los seres, es decir, la supervivencia de la especie, no ha de suprimir u ocultar otras dimensiones más humanas y que afectan a la esfera de los sentimientos y comportamientos, y que en conjunto llamamos sexualidad, de características especiales en la especie humana. Dado que en esta etapa se producen cambios hormonales y corporales que afectan al aspecto y conducta de los alumnos, este tema cobra un interés especial para una adecuada y oportuna información sexual. El objetivo de este bloque es pues mejorar la conceptualización del sexo en las personas, su sentido biológico y humano, a partir de la comprensión de sus fundamentos científicos, afectivos y éticos.

Conceptos:

- Funciones de reproducción. Reproducción sexual y asexual.
- La célula como portadora de la información genética y responsable por tanto, de la transmisión de las características propias de la especie.
- Cambios corporales a lo largo de la vida. Aparatos reproductores del hombre y la mujer. Fecundación embarazo, parto.
- La sexualidad humana como comunicación afectiva y opción personal. Diferentes pautas de comportamiento sexual.

- Relaciones de la función de reproducción con la salud y la prevención de enfermedades. Métodos anticonceptivos y nuevas técnicas reproductivas. Hábitos de higiene sexual.

Procedimientos:

- Realización de actividades de observación y descripción de células del cuerpo humano, utilizando preparaciones microscópicas sencillas.
- Realización de experiencias sencillas sobre las funciones vitales, las respuestas a determinados estímulos y partiendo de hipótesis explicativas.
- Planificación de actividades en las que se realicen pequeñas investigaciones y modelos para contrastar hipótesis sobre problemas relacionados con las funciones de reproducción en las personas.
- Diseño de experiencias para la contrastación de explicaciones ante problemas de salud individual o colectiva.
- Utilización de procedimientos para la medición de determinadas constantes vitales en diferentes situaciones de actividad.
- Análisis y comparación de diferentes métodos anticonceptivos.

Actitudes:

- Fomentar la tolerancia y respeto por las diferencias individuales físicas y psíquicas.
- Valorar los efectos que tienen para la salud los hábitos de cuidado corporal.
- Fomentar el interés por la información acerca de cuestiones de sexualidad y disposición favorable hacia la ayuda de profesionales y centros especializados.
- Fomentar el reconocimiento y aceptación de diferentes pautas de conducta sexual y respeto por las mismas.
- Incentivar una actitud responsable y crítica ante las sugerencias de actividades que suponen un atentado contra la salud personal o colectiva.

IDEAS CLAVE

Este bloque se estructura en torno a lo que podemos denominar "ciclo vital" del Hombre, es decir, siguiendo una secuencia que parte de un momento de producción de gametos, se continúa con la fecundación y el embarazo y culmina con el crecimiento y desarrollo, cerrando el ciclo en la siguiente generación. Esta secuencia puede desglosarse en las siguientes ideas clave:

- 1ª La sexualidad es un fenómeno que tiene una gran importancia en la vida afectiva de las personas. La función biológica de la sexualidad es la reproducción, es decir la perpetuación de la especie, pero en las personas cobra un sentido más amplio, no necesariamente ligado a esta función biológica, y que afecta a las relaciones y vida sentimental de las mismas.
- 2ª Las personas nacemos con un determinado sexo biológico, pero es en la pubertad cuando se manifiestan los principales caracteres sexuales que los diferencian. Esta aparición está regulada por las hormonas sexuales, producidas en los órganos sexuales.
- 3ª La función de los órganos sexuales es producir hormonas y gametos, permitir el acercamiento de gametos de distinto sexo para la fecundación y, en el caso de la mujer, el desarrollo del bebé hasta una determinada edad.
- 4ª En la mujer existe un sistema cíclico de producción de determinadas hormonas, destinado a la producción de gametos femeninos (óvulos) de forma periódica, y a la preparación del útero para que, en caso de fecundación, se pueda implantar el embrión en sus paredes. Normalmente esta fecundación no se produce y se eliminan estos tejidos en la menstruación, para empezar de nuevo con otro ciclo.
- 5ª Las personas tenemos parecido con nuestros padres por el hecho de que procedemos de la

fusión de dos células, correspondientes a la madre y el padre, y debido a que en el núcleo de estas células se encuentran la información genética. Esta información se encuentra en una molécula de ADN, específica, que forma parte de los cromosomas.

- 6ª Todas las células de nuestro cuerpo tienen doble dotación de genes: unos procedentes del padre y otros de la madre. Para que un ser se constituya con la aportación de ambos padres, es preciso que los gametos que proceden de uno y otro tengan la mitad de la dotación que el resto de las células de su cuerpo, de forma que al juntarse tras el coito y la fecundación, se reconstruya la doble dotación que caracterizará el nuevo ser.
- 7ª Tras la fecundación, la célula huevo se implanta en las paredes del útero y se forma la placenta, a través de la cual el bebé recibe alimento de su madre hasta los nueve meses. En este período se producen transformaciones que van dando progresivamente nuevos tejidos y órganos, así como un crecimiento general del cuerpo del bebé.
- 8ª Dado que las relaciones sexuales pueden traer consigo el embarazo, y no siempre las personas están preparadas o desean traer al mundo un hijo, es importante que se disponga de mecanismos de control del embarazo. En ciertos casos tipificados por la ley, está permitido la eliminación quirúrgica de un posible embarazo, a través del aborto.
- 9ª Una vez completada la fase más crítica del desarrollo, el bebé es alumbrado mediante el parto. A partir de este momento el bebé necesita cuidados y una alimentación adecuada, que permita un crecimiento óptimo. Este crecimiento prosigue pasando por la niñez, pubertad, adolescencia y juventud, tras lo cual cesa y se entra en una fase de madurez y finalmente la senectud.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Para el desarrollo de este conjunto de contenidos, hemos creído conveniente agruparlos en torno a cuatro unidades didácticas, que corresponden a cuatro fases secuenciales de la reproducción y desarrollo de los seres vivos:

Unidad 1: ¿Que es la sexualidad?

Unidad 2: ¿Cómo es nuestro cuerpo sexuado?

Unidad 3: ¿Influye la cultura en la sexualidad?

Unidad 4: ¿Cómo vivir una sexualidad sana?

Es decir, se parte de una conceptualización del fenómeno de la sexualidad, y desde una dimensión estrictamente biológica, se introducen los conceptos que subyacen en lo que podríamos denominar el "ciclo vital" de las personas.

CAPÍTULO 4. LAS RELACIONES Y LA COORDINACIÓN EN LAS PERSONAS

En este capítulo hemos agrupado un conjunto de contenidos destinados a la mejora de la comprensión de los procesos de relación del Cuerpo Humano con el medio externo y con su propio medio interno, así como una primera aproximación a la complejidad de las funciones de coordinación y autorregulación que son inherentes de organismos pluricelulares como el Hombre. Desde esta plataforma conceptual, pretendemos acercar al alumno al complejo mundo de la mente y las medidas para la promoción de la salud mental, desde la comprensión de las causas que llevan a las personas a la drogodependencia. Desde la constatación de la existencia de agentes que identificamos como extraños y potencialmente perjudiciales para el organismo, se introduce transversalmente el fundamento de la higiene y el concepto de enfermedad, comprendiendo las causas de que existan determinadas bolsas de población de riesgo para ciertas enfermedades.

Conceptos:

- Funciones de relación del Cuerpo Humano.

- La célula, nivel de organización básico de los organismos pluricelulares y lugar donde se verifican los procesos físico-químicos de las funciones de relación.
- Bacterias y los virus. Relaciones con enfermedades.
- Relaciones entre las funciones de relación y la salud y la prevención de la enfermedad. Concepto de salud mental.
- La relación y la comunicación humana.
- Factores en la sociedad actual que repercuten en la salud mental. El tabaco, el alcohol y las drogas. Drogodependencia.

Procedimientos:

- Realización de actividades de observación y descripción de células del cuerpo humano, utilizando preparaciones microscópicas sencillas.
- Realización de experiencias sencillas sobre las funciones vitales, las respuestas a determinados estímulos y partiendo de hipótesis explicativas.
- Planificación de actividades en las que se realicen pequeñas investigaciones y modelos para contrastar hipótesis sobre problemas relacionados con las funciones de relación en las personas.
- Diseño de experiencias para la contrastación de explicaciones ante problemas de salud individual o colectiva.
- Utilización de procedimientos para la medición de determinadas constantes vitales en diferentes situaciones de actividad.

Actitudes:

- Fomento de la tolerancia y respeto por las diferencias individuales físicas y psíquicas.
- Valoración de los efectos que tienen para la salud los hábitos de alimentación, consultas preventivas y cuidado corporal.
- Incentivar una actitud responsable y crítica ante las sugerencias de consumo de drogas y de actividades que suponen un atentado contra la salud personal o colectiva.
- Tratar que el alumno reconozca y acepte la existencia de conflictos interpersonales y grupales, así como la valoración del diálogo como medida de salud mental ante los mismos.

IDEAS CLAVE

La estructura de este bloque es algo heterogénea, aún dentro de unos mismos presupuestos básicos referidos al sentido biológico de las funciones de relación, como conjunto de actuaciones que mantienen relacionados los diferentes órganos del cuerpo, con el consiguiente beneficio para el funcionamiento coordinado de los mismos y al organismo con el medio externo, esencial para la supervivencia del individuo y la especie. Desde esta concepción general, se abre un abanico de sistemas de relación (nervioso, hormonal, inmunitario, locomotor). Esta trama de conceptos puede resumirse en las siguientes ideas-clave:

- 1ª La especie humana es un ser vivo, y como tal está capacitada para comunicarse con el exterior y recibir estímulos de la situación de su propio cuerpo, lo que le permite la oportuna coordinación de las funciones vitales.
- 2ª Un primer grupo de funciones de relación están dirigidas a recoger las variaciones que se produzcan en el medio (tanto externo como interno), elaborar información adecuada y finalmente, ejecutar dicha respuesta. Este conjunto es tarea del sistema nervioso.
- 3ª Para la recogida de información, el organismo dispone de un conjunto de órganos, llamados sentidos, especializados para captar determinados estímulos específicos, y emitir dicha variación, a través de los nervios, a los órganos centrales, donde se elaboran las respuestas.
- 4ª Una respuesta concreta que hacen los órganos del sistema nervioso central, es la contracción

muscular. Los huesos sirven de punto de anclaje y palanca para provocar movimientos ajustados a las exigencias de cada instante.

- 5ª Los accidentes más frecuentes ocurren por la imprudencia y la temeridad. Ante un accidente es conveniente saber aplicar medidas de urgencia o primeros auxilios, de carácter transitorio y como anticipo al tratamiento médico.
- 6ª Otro tipo de respuesta es la secreción de sustancias químicas, llamadas hormonas, elaboradas en determinadas glándulas de nuestro cuerpo, y cuya misión es estimular o bloquear determinados procesos fisiológicos de nuestro cuerpo.
- 7ª La Humanidad siempre ha usado productos químicos extraídos de las plantas, llamadas drogas, para procurarse efectos deseables y, a veces, no alcanzables en estado normal de salud. Es conveniente conocer los beneficios y perjuicios que provocan las drogas en la salud, así como comprender las causas de una mayor incidencia de la drogodependencia en determinadas bolsas de la población.
- 8ª En el exterior de nuestros cuerpos existen seres de tamaño microscópico, algunos de los cuales pueden provocarnos enfermedades, por lo que es conveniente que se observen medidas de higiene, que dificulten la entrada de estos seres en nuestro cuerpo. Otros seres microscópicos mantienen relaciones beneficiosas para nuestro organismo, de modo que su eliminación puede provocarnos alteraciones perjudiciales.
- 9ª Nuestro cuerpo está dotado de herramientas químicas y celulares para poder hacer frente a la invasión de sustancias extrañas y gérmenes que potencialmente puede provocarnos enfermedades. Este conjunto de medidas se denomina inmunidad.
- 10ª A esta inmunidad natural se le puede ayudar estimulándola con microbios o sustancias de éstos, en una cantidad tal que no provoquen enfermedad (vacunas) o bien con sustancias químicas elaboradas por las defensas de otros animales (sueros).
- 11ª Las personas tienen sustancias específicas en su sangre que las diferencian unas de otras. En la población hay cinco tipos de sangre que conviene conocer a la hora de realizar transfusiones y trasplantes, y para prevenir posibles problemas en el embarazo.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

El conjunto de contenidos que forma este bloque puede ser agrupado en torno a seis unidades didácticas, que muestran respectivamente, los diferentes sistemas implicados en la recogida de información y realización de respuestas del Cuerpo Humano:

Unidad 1: ¿Cómo funcionan nuestro sistema nervioso?

Unidad 2: ¿Cómo se realiza el movimiento?

Unidad 3: ¿Qué son las hormonas?

Unidad 4: ¿Cómo nos defendemos ante seres extraños?

Unidad 5: ¿Por qué hay personas que toman drogas?

Como se puede apreciar, la estructura del bloque es definida por las distintas dimensiones de las funciones de relación: nervioso, hormonal, locomotor e inmuno-defensor, cada uno de los cuales es enfocado hacia la fundamentación de determinados mensajes de promoción de la salud y de prevención de la enfermedad.

1.3.3. TERCER CURSO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA

Proponemos para este curso una estructura cuatrimestral, dedicando el primer cuatrimestre a las materias de física y química y el segundo a la biología y geología, siendo éste el orden deseable pero que se puede alterar sin mucho problema, debido a la organización del centro, de tal forma que el 50% de los cursos de 3º de ESO comienzan con física y química y el otro 50% por biología y geología.

La elección de los contenidos está condicionada por dos factores: a) Es el último curso de

Ciencias de la Naturaleza para aquellos alumnos que no la escojan en cuarto curso, y b) los contenidos introducidos en los dos cursos anteriores.

En Biología y Geología, los contenidos seleccionados para este curso pertenecen a ambas disciplinas. Aunque el orden en que se han de impartir no reviste especial importancia, nos ha parecido conveniente empezar por la Biología. La selección se ha visto influida por los aspectos ya señalados de optatividad y por venir marcados de forma prescriptiva unos conceptos para cuarto curso. Esto podría eliminar la posibilidad de impartir, en calidad de contenido transversal, aspectos relacionados con la Educación Ambiental, lo que sería muy grave, habida cuenta de la importancia que tienen estos contenidos para la vida de las personas y la conservación del medio ambiente.

Se debe trabajar con una Geología elemental, suficientemente intuitiva y cercana a la experiencia cotidiana de los alumnos, siendo los procesos geológicos externos los que muestran mayores posibilidades de conectar con los intereses de los alumnos y ser más cercanos al desarrollo evolutivo promedio de esta edad.

El cuatrimestre dedicado a Biología y Geología, comienza con los contenidos de Biología, que podríamos catalogar como una Ecología elemental, que incluye tanto una profundización en la base fisiológica de la nutrición animal y vegetal, como unas nociones básicas de ecología con contenidos ambientalistas que se incluyen transversalmente en el currículum.

CAPÍTULO 1. LA NUTRICIÓN Y LAS RELACIONES ALIMENTARIAS EN LOS SERES VIVOS

Con el presente bloque de contenidos, pretendemos que el alumno de esta etapa adquiera una visión global del concepto de la nutrición biológica y su importante papel en el mantenimiento de los individuos, las especies y los ecosistemas. La relevancia de este bloque estriba en sus múltiples conexiones con elementos de la vida cotidiana y, desde una perspectiva curricular, supone un paso necesario para la comprensión de conceptos biológicos de mayor complejidad, especialmente los de tipo ecológico y evolutivo. Por otra parte, somos conscientes de las dificultades de aprendizaje de los conceptos relacionados con la nutrición, por lo que es justificable un tratamiento monográfico.

Así pues, con el conocimiento de los mecanismos que rigen las funciones de nutrición en los seres vivos, con la importante distinción entre los vegetales (autótrofos) y animales (heterótrofos), pretendemos fomentar en el alumno una base racional para el desarrollo de una actitud crítica y saludable frente a su propia alimentación y ante los desequilibrios alimentarios de las distintas poblaciones humanas del planeta, nociones que ya se debieron abordar en un momento anterior (2º curso). Pero, fundamentalmente, tratamos de prepararles conceptualmente para posteriores desarrollos de nociones ecológicas, a partir de relaciones sencillas, como son las de tipo alimentario, dado que según el D.E.M. las nociones ecológicas son de carácter optativo en el último curso de la etapa, siendo pues esta propuesta, un intento de dejar apuntada esta importante temática en la formación de cualquier individuo. Igualmente, este bloque podría servir de antesala para el tratamiento de nociones de tipo evolutivo, ya que prevé en su desarrollo la noción de adaptación, fundamental para alcanzar nociones de mayor complejidad.

Finalmente, el desarrollo de este bloque de contenidos nos permitirá introducir, de forma transversal importantes elementos de formación y debate en torno a temáticas relacionadas con la salud, el consumo y el medio ambiente, así como la vida en sociedad, objetivos destinados a que el alumno adquiera sensibilización hacia la calidad de vida.

Conceptos:

- Morfología, función y modo de vida. Concepto de adaptación.

- Nutrición autótrofa y heterótrofa.
- El ecosistema y su dinámica. Componentes e interacciones. Dinámica energética.
- Interacciones con el medio abiótico acuático y terrestre.

Procedimientos:

- Realización de preparaciones microscópicas para la observación de células y tejidos animales y vegetales.
- Realización de experiencias para abordar problemas relacionados con las funciones vitales y de respuesta ante determinados estímulos, partiendo de algunas hipótesis explicativas, y utilizando fuentes documentales.
- Realización de investigaciones y modelos para contrastar hipótesis sobre problemas relacionados con la nutrición animal, aplicable a la de la especie humana.
- Realización de actividades que permiten contrastar algunas de las explicaciones emitidas sobre las relaciones en los ecosistemas.
- Elaboración e interpretación de cadenas y redes tróficas en ecosistemas terrestres y acuáticos.
- Elaboración y difusión en el aula, centro o localidad, de las conclusiones obtenidas en el análisis de los ecosistemas del entorno.

Actitudes:

- Fomento del cuidado y respeto por toda forma de vida, y de forma especial, aquéllas que están amenazadas de extinción.
- Fomento del cuidado y respeto por el mantenimiento del medio físico y biológico, como parte esencial del entorno humano.
- Valoración de la función que cumplen los diferentes componentes del ecosistema y su contribución al equilibrio del mismo.

IDEAS CLAVE

Existe una subdivisión del capítulo en dos apartados que, aunque diferentes (el autotrofismo y heterotrofismo), comprenden aspectos comunes (como el de la respiración), siendo éstos el punto de confluencia que da globalidad al bloque: el problema de la obtención de energía y su utilización para las funciones vitales de todo ser vivo. Al mismo tiempo se esbozan las conexiones que este importante grupo de conceptos tiene para la comprensión del edificio ecológico, centrándonos fundamentalmente en los conceptos de relaciones sencillas (como la noción de cadena alimentaria) y la noción de adaptación, relacionada con la de factores ecológicos y, desde un punto de vista evolutivo, la justificación de la biogeografía y la especiación. Dado que estos últimos conceptos se recomiendan para el último curso de la ESO, aquí sólo aparecerá la base que fundamenta su posterior desarrollo. En la mencionada trama conceptual podemos hacer el siguiente desglose de contenidos, en forma de ideas-clave:

- 1ª Los seres vivos realizan tres grupos de funciones básicas que le caracterizan: la nutrición, la relación y la reproducción, comunes a todos los grupos y que por tanto dan unidad a la diversidad de manifestaciones de la vida. Una de estas funciones, la nutrición, representa el aspecto más importante para el mantenimiento del individuo y representa la base de muchas relaciones que se establecen en los ecosistemas.
- 2ª Aun dentro de esta unidad en la función de la nutrición, existen muchas manifestaciones de la misma, las cuales podemos agrupar en dos bloques: las que obtienen el alimento a partir de sustancias inorgánicas, merced a la energía de luz solar (seres autótrofos, representados por las plantas verdes) y los que obtienen el alimento a partir de sustancias orgánicas procedentes de otros seres vivos (seres heterótrofos, representados por los animales y hongos).

- 3^ª La nutrición heterótrofa comienza con la incorporación de alimentos (sustancias ricas en energía utilizable por los seres vivos). Estos alimentos contienen sustancias inorgánicas, como el agua y las sales minerales y sustancias orgánicas complejas. Para convertir estas sustancias orgánicas complejas de los alimentos en sustancias nutritivas utilizables por las células del cuerpo, es preciso que aquéllos sean escindidos en unidades más pequeñas, merced al proceso de la digestión. Los productos no útiles de la digestión son expulsados al exterior en forma de heces y los nutrientes son absorbidos por la sangre desde el intestino.
- 4^ª Los nutrientes útiles para las células del cuerpo son de tres tipos básicos: energéticos (ricos en energía química, como los carbohidratos y las grasas), plásticos (importantes en la reparación y crecimiento de los tejidos, como las proteínas) y reguladores (importantes en la regulación de los procesos biológicos de la células, como son las vitaminas).
- 5^ª El destino final de los nutrientes absorbidos por la sangre son las células del organismo. Para ello la sangre circula y los distribuye a todos los tejidos del cuerpo, pasando de los vasos sanguíneos a las células. Una vez en la célula, los distintos nutrientes intervendrán en los procesos que regule la propia célula.
- 6^ª Uno de los procesos químicos que tienen lugar en la célula consiste en la escisión de los nutrientes energéticos para aprovechar la energía interna que contienen, y de este modo poder realizar diversas funciones vitales. Este proceso se llama respiración celular, y no tiene nada que ver con lo que normalmente se conoce como respiración (ventilación pulmonar).
- 7^ª Para realizar la respiración celular, es preciso que el oxígeno intervenga, ya que en presencia de este gas, los nutrientes energéticos se van escindiendo en sustancias cada vez más pequeñas, liberándose energía poco a poco y desprendiéndose como producto final otro gas: el dióxido de carbono, que es preciso eliminar pues es tóxico para el organismo.
- 8^ª Para obtener el oxígeno, se dispone de un aparato destinado a este fin: el aparato respiratorio, donde, merced a un movimiento de inhalación (inspiración) se introduce aire en los pulmones. En este aire hay, entre otros gases, el oxígeno, que es absorbido por la sangre y gracias a ello, se distribuye por todas las células del cuerpo, merced al mecanismo de la circulación. De modo inverso, el gas tóxico producido por la respiración celular de todas las células (el dióxido de carbono) es absorbido por la sangre y transportado a los pulmones, de donde, merced a un movimiento de exhalación (expiración) es expulsado al exterior.
- 9^ª Los seres vivos varían en su forma de aprehender el alimento y en función de ello han alcanzado evolutivamente una determinada conformación de partes de sus cuerpos. Este fenómeno se llama adaptación y es la base de la diversidad de seres vivos de nuestro planeta.
- 10^ª Unos seres vivos obtienen el alimento del cuerpo de los vegetales (son los herbívoros) mientras que otros lo hacen de los animales (son los carnívoros o depredadores). Finalmente hay otros seres que obtienen el alimento de los desechos, restos o cadáveres de otros seres vivos (son los detritívoros). Dentro de estos grandes grupos hay otros variantes de menor importancia pero que muestran la diversidad.
- 11^ª La especialización en los modos de alimentación hace que dependan unos seres de otros, estableciéndose relaciones alimentarias entre ellos, siendo una representación gráfica la cadena alimentaria. Una complejización de diferentes cadenas da lugar a redes alimentarias
- 12^ª Las plantas necesitan alimentarse como cualquier ser vivo, pero el alimento lo fabrican ellas mismas. El origen de la energía que se necesita para fabricar el alimento la obtiene de la luz solar. Para un vegetal, los componentes de su alimentación son más simples: agua, sales minerales, dióxido de carbono y la energía luminosa. Una vez fabricado su alimento, o se utiliza, merced a los mecanismos de respiración (como los de los animales) para la realización de sus funciones vitales o los almacena en sus tejidos como reserva.
- 13^ª Las plantas toman del suelo solo agua y sales minerales, merced a los pelos absorbentes de la raíz. Estos no son alimentos, sino sustancias inorgánicas, indispensables para la fabricación de aquéllos. Una vez en la planta, estas sustancias circulan por el tallo a través de vasos y se dirigen a todo el cuerpo, siendo la hoja el destino final.
- 14^ª Las plantas disponen de unos diminutos poros en las hojas, llamados estomas, por donde libera

agua en forma de vapor y por donde introduce un gas de la atmósfera: el dióxido de carbono. Esta actividad se regula según la intensidad luminosa y el tiempo atmosférico.

- 15ª Los vegetales deben su coloración verde a la presencia de un pigmento: la clorofila. Esta se encuentra en unos gránulos de las células, llamados cloroplastos, solo presentes en las plantas. El lugar donde se da mayor concentración de estas células es la hoja y de forma especial su parte más iluminada. La función de la clorofila es absorber la energía luminosa y transformarla en energía química, utilizable ya para sintetizar su propio alimento.
- 16ª La fotosíntesis es el proceso por el cual la planta sintetiza una sustancia orgánica: el azúcar (glucosa o almidón), utilizando como sustancias de partida el agua, las sales minerales y el dióxido de carbono y merced a la energía luminosa convertida por la clorofila en energía química. Esta sustancia orgánica sintetizada se distribuye por todo el cuerpo merced a la circulación y una vez en las células, puede ser utilizada para las funciones vitales o simplemente se almacena como reserva.
- 17ª La base del crecimiento de las plantas es la proliferación de células, mediante sucesivas síntesis de sustancias que forman las células. Esto es posible gracias a la energía química que se desprende del proceso de respiración celular, equivalente al que realizan los animales. Para ello, la planta ha de incorporar el oxígeno atmosférico, a través de los estomas de las hojas. Este oxígeno alcanza todas las células del cuerpo vegetal y una vez allí realiza el proceso de respiración celular, liberando energía química útil para la realización de las funciones vitales.
- 18ª La forma de los distintos órganos de las plantas es variable (en la forma de la raíz, el tallo, las hojas, flores y frutos). Gran parte de estas variaciones se deben a los diferentes modos de vida y los lugares en los cuales se desarrolla mejor, lo que constituye el fenómeno de la adaptación, una manifestación de la evolución de las especies, y es la base de la diversidad de tipos de especies existentes en el planeta.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

El bloque de contenidos podemos subdividirlo en las siguientes "unidades", en cada una de las cuales se atiende a un concepto central o nuclear, y alrededor del cual es posible reproducir un "ciclo de aprendizaje" completo:

- Unidad 1:** ¿Para qué se alimentan los animales?
Unidad 2: ¿De qué manera comen los animales?
Unidad 3: ¿Los vegetales necesitan alimentarse?
Unidad 4: ¿Hay algo en el aire que nutra a las plantas?
Unidad 5: ¿Los vegetales respiran?
Unidad 6: ¿Los seres vivos se relacionan
Unidad 7: ¿La materia viva se recicla?

Es decir: siguiendo la trama conceptual, la línea de actuación consiste en partir del concepto de nutrición, para diversificarse en dos tramos: la heterótrofa (que aquí hemos denominado "animal") y la autótrofa (que aquí hemos denominado "vegetal"). Dentro de cada uno de ellos se abordan los procesos genuinos (el caso de la fotosíntesis) y los comunes (el caso de la respiración, que se desarrolla mejor en la unidad destinada a la nutrición animal). Finalmente, se contempla en dos unidades la observación e interpretación del fenómeno de la adaptación y en una unidad final se introduce concepto ecológicos elementales (las relaciones alimentarias).

CAPÍTULO 2. LA FORMACIÓN DEL RELIEVE Y LAS ROCAS

Este bloque constituye la primera aproximación, y quizás en determinados casos la única, a la Geología como disciplina en toda la E.S.O., ya que el resto de contenidos geológicos están especificados para el 4º curso.

Con este primer bloque de contenidos pretendemos dar una imagen dinámica de la superficie sólida de la tierra tomando como referencia más próxima el estudio de los procesos geológicos externos, para ello se tendrá que hacer frente a la concepción estática habitual en los alumnos, derivado en gran parte de la dificultad de observar estos procesos a una escala humana de tiempo.

La comprensión de los conceptos geológicos implicados en este bloque nos va a permitir fundamentar e identificar algunas alteraciones concretas como la desertización, el problema de la erosión, etc., aspectos estos que entran de forma transversal en la dimensión de la Educación Ambiental.

Por otra parte, y ampliando la visión que se tiene sobre los procesos geológicos, es necesario introducir los distintos usos que realiza el hombre de la superficie terrestre, incluyendo tanto los recursos geológicos (materia fundamental para el desarrollo y el progreso), como las alteraciones de los mismos que se produce por la falta de control en su gasto.

Conceptos:

- Los cambios en las rocas debidos a agentes geológicos externos.
- Composición química del aire y su influencia en las actuaciones en las alteraciones de las rocas.
- Influencia de los distintos climas.
- Importancia de la hidrosfera en los procesos geológicos externos. Acción del agua en el relieve.
- Rocas sedimentarias. Importancia que tienen para la economía.
- Formación de suelos. Conservación y desertización.

Procedimientos:

- Identificación mediante claves dicotómicas, de rocas y minerales, a partir de la exploración de sus propiedades, utilizando los instrumentos oportunos, y estableciendo relaciones entre éstas y su aplicación práctica.
- Realización de actividades de separación, identificación y análisis de los componentes de un suelo.
- Realización de actividades que llevan a contrastar algunas explicaciones sobre relaciones ecológicas, desde una perspectiva geo-ambiental.
- Interpretación de maquetas y mapas topográficos sencillos, así como datos físicos y químicos del medio natural.
- Contrastación de algunas de las explicaciones emitidas sobre las causas de los cambios en el medio natural.
- Búsqueda de explicaciones geológicas sobre las características observadas en las rocas, en el campo o en otras fuentes documentales.
- Análisis crítico de las intervenciones humanas sobre el medio, a partir de la recogida de datos de diversas fuentes.
- Establecimiento de relaciones entre las alteraciones en el relieve y los problemas prácticos que se han de abordar en la prevención de catástrofes de origen geológico.
- Análisis, en un primer nivel de aproximación, de las diferentes explicaciones sobre los cambios geológicos, a partir de textos y vídeos.

Actitudes:

- Fomento del reconocimiento y valoración de la importancia de las rocas, minerales y suelo,

para las actividades humanas, así como la necesidad de recuperar las zonas deterioradas por una previa explotación industrial o agrícola.

- Fomento del cuidado y respeto por el mantenimiento del medio físico, como parte esencial del entorno humano.

- Valoración de la función que desempeñan los procesos geológicos en el equilibrio del ecosistema.

- Fomento de la defensa del medio ambiente, desde argumentos suficientemente contrastados, y ante las consecuencias de la actividad humana sobre el medio.

IDEAS CLAVE

El universo de conceptos que hemos seleccionado y agrupado en este bloque aparecen estructurados a partir de la constatación de la existencia de cambios en el relieve debido a los procesos geológicos externos.

Desde esta posición es posible acceder por varias vías que podemos resumir en dos, una que sigue la secuencia lógica de lo que es el teórico ciclo geológico externo, es decir, comenzando por el estudio de las alteraciones de las rocas y continuando por la erosión, transporte, sedimentación y formación de rocas sedimentarias, y otra vía "más pedagógica" que partiría de la constatación de que la superficie sólida de la Tierra esta formada por rocas y sedimentos. Ambas vías terminarían confluyendo en la interpretación de mapas topográficos permitiéndonos así el recapitular los distintos conceptos del bloque. En definitiva, se trataría de que los alumnos se aproximen a dar una interpretación geológica del relieve y en general del paisaje.

El desglose de los contenidos de esta trama en forma de ideas clave sería el siguiente:

- 1ª Los cambios que se producen en las rocas debido a los procesos geológicos externos, tienen su origen en la energía solar y en la existencia de la fuerza de gravedad. Ambos componentes son determinantes a la hora de activar y aumentar o disminuir la envergadura de los procesos que pueden provocar los agentes geológicos.
- 2ª Los procesos geológicos externos producen cambios en el relieve. Estos cambios suelen ser lentos y graduales, pero en ocasiones son intensos y esporádicos, llamados entonces "eventos".
- 3ª Los cambios en el relieve quedan determinados por la litología, la estructura, el tiempo y el clima, siendo este último el factor más decisivo, en tanto que afecta a la intensidad y características de los distintos agentes geológicos.
- 4ª Los cambios en el relieve se produce por el desgaste que sufren los materiales de las zonas altas y su acumulación en las más bajas, originándose un lento proceso de nivelación del relieve.
- 5ª Los materiales son alterados y desgastados por procesos de meteorización y erosión, provocados por causas mecánicas y químicas fruto de la interacción de las rocas con el agua y la atmósfera y por la capacidad de transporte de ciertos agentes geológicos externos.
- 6ª En ocasiones estas alteraciones se produce en interacción con los seres vivos, produciéndose un substrato llamado suelo. La ausencia de una cobertura vegetal, bien sea por causas naturales o bien sea producidas por los seres humanos, favorece la eliminación de este substrato, lo que conlleva a un proceso de desertización.
- 7ª Los productos de la meteorización y la erosión suelen ser transportados mediante diversos agentes geológicos a zonas geográficas más bajas, tanto continentales como marinas.
- 8ª Después de la sedimentación los sedimentos sufren una serie de cambios, como la compactación y la cementación, que tienden a la litificación y por tanto a la formación de las rocas sedimentarias.
- 9ª Las rocas sedimentarias se pueden clasificar atendiendo al origen de las mismas en detríticas, de precipitación química y orgánicas. Estas últimas tienen una gran importancia económica. Además hay muchas otras que tienen diversas aplicaciones para la industria, debiendo ser

- extraídas mediante canteras y minas. El impacto humano, en este aspecto, se ha realizado muchas veces de forma incontrolada.
- 10ª De entre todas las características que presentan los sedimentos y las rocas sedimentarias, merecen destacarse dos, la primera es que se depositan en capas denominadas estratos en la cual la más antigua es la que esta debajo (principio de superposición estratigráfica) y la segunda es la posibilidad de que estos estratos alberguen restos de seres vivos, denominados fósiles, de tal forma que cada grupo de capas puede reconocerse por su contenido fosilífero (principio de sucesión faunística).
- 11ª La topografía nos da las herramientas necesarias para interpretar el relieve, y en general el paisaje, que observamos en la actualidad y a predecir los cambios que ha ocurrido y puede ocurrir en el futuro como producto de la interacción de los procesos geológicos externos.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Este bloque consta de una serie de contenidos que constituye la parte más próxima al alumno de los procesos geológicos externos. Para su tratamiento curricular hemos creído conveniente estructurarlo en torno a seis unidades:

Unidad 1: ¿Se alteran las rocas en la superficie terrestre?

Unidad 2: ¿Cómo se forma el suelo?

Unidad 3: ¿A qué se debe los cambios que en el relieve?

Unidad 4: ¿De qué está hecha la superficie sólida de la Tierra?

Unidad 5: ¿Cómo se construye el relieve?

Unidad 6: ¿Cómo se representa el relieve?

Como se podrá apreciar, se presentan los contenidos siguiendo un hipotético ciclo geológico externo que, pese a su carácter artificial, contribuye a una visión lógica y fundamentada de la secuencia de acontecimientos que se producen en la superficie de la Tierra, con motivo de la intervención de la atmósfera y la biosfera.

1.3.4. CUARTO CURSO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA

En la parte de Biología y Geología los contenidos vienen determinados por la temporalización que exige el Diseño Curricular. Se trata de un conjunto de contenidos más complejos que los estudiados en los cursos anteriores siendo el tiempo previsto algo escaso para su desarrollo. Aunque el orden de los temas no es especialmente importante, proponemos tratar, en primer lugar, los contenidos de Geología. Estos representan un conjunto de procesos geológicos menos perceptibles, más deductivos y que exigen el empleo de modelos representativos, y que en conjunto viene a significar una geodinámica interna. Se pretende con ello mostrar las bases científicas de un dinamismo terrestre poco perceptible por parte del alumno, pero de gran importancia interpretativa.

En segundo lugar, aparecerían unos contenidos que, si bien son complejos, constituyen los pilares básicos de la Biología moderna: la evolución biológica, como marco interpretativo de la diversidad biológica y un conjunto de conceptos ecológicos destinados a ofrecer una imagen dinámica de los procesos biológicos, a escala de ecosistemas. Ambas nociones se han apuntado en los años comunes de esta etapa, si bien en un nivel de conceptualización menor. Así la evolución biológica se insinúa en el 2º curso, con ocasión de la biodiversidad, y en 3º curso se apunta una ecología básica, exclusivamente fundamentada en las relaciones alimentarias. En el 4º curso, esta ecología pretende avanzar en nociones que, como la interacción, no pudieron ser abordadas, por su complejidad, en años anteriores.

CAPÍTULO 1. LA ACTIVIDAD DEL INTERIOR DE LA TIERRA

Con este bloque pretendemos dar un paso más en contra de las concepciones estaticistas de los alumnos. Se trata de acercarse a los complejos procesos que tienen lugar en el interior de la Tierra, interpretables en términos energéticos, que son responsables de importantes cambios que repercuten en la dinámica externa del planeta. Ligado a ello, pretendemos que los alumnos adquieran una visión básica de los recursos geológicos de origen interno y de su influencia en la vida de las personas; así como, de la importancia de la previsión de desastres, especialmente, en zonas de alto riesgo. Al concluir, los alumnos han de mejorar su concepto de la Geología como ciencia, tanto por su poder explicativo como por su importancia para la prospección de recursos encaminada a mejorar nuestras vidas.

Conceptos:

- Procesos geológicos internos, cambios en las rocas y formación de las montañas.
- La Tierra, un planeta en continuo cambio. Los fósiles como indicadores.
- Las rocas y minerales fundamentales del relieve andaluz y español. Importancia económica.

Procedimientos:

- Contraste de algunas de las explicaciones emitidas sobre las causas de los cambios en el medio natural.
- Búsqueda de explicaciones geológicas sobre las características observadas en las rocas, en el campo o en otras fuentes documentales.
- Análisis crítico de las intervenciones humanas en el medio, a partir de diferentes fuentes documentales.
- Establecimiento de relaciones entre las alteraciones en el relieve y los problemas prácticos que la sociedad debe abordar para prevenir catástrofes.
- Comparación de las distintas explicaciones que se han venido dando sobre el problema de los cambios en la Tierra, especialmente los de tipo geológico, a partir de diversas fuentes documentales.
- Realización de experiencias destinadas a la representación e interpretación de diferentes escalas en el Universo.
- Realización de actividades de identificación mediante claves dicotómicas, de rocas y minerales, a partir de la exploración de sus propiedades, utilizando instrumentos oportunos y estableciendo relaciones entre éstas y su aplicación práctica.

Actitudes:

- Fomento de la defensa del medio ambiente con argumentos científicamente fundamentados, ante la actividad humana que es responsable de su degradación, especialmente en cuanto a recursos geológicos se refiere.
- Valoración de la actitud de perseverancia y riesgo del trabajo de los científicos para explicar interrogantes que se plantea la Humanidad.
- Fomento del reconocimiento y valoración de la importancia de las rocas y minerales de origen endógeno, para las actividades humanas, así como la necesidad de recuperar las zonas deterioradas por una previa explotación industrial y minera.

IDEAS CLAVE

Por las mismas razones que nos guiaban en el curso anterior, con ocasión del tratamiento de la geodinámica externa, en este bloque, dedicado, fundamentalmente, a la geodinámica interna, se

presentan los contenidos de forma que sigan la secuencia lógica de un esquema hipotético de ciclo geológico, para desembocar en un modelo general explicatorio: la tectónica de placas, que junto con un mejor conocimiento de la estructura de la Tierra, permita aumentar la imagen dinámica del planeta, ya iniciada en el curso pasado.

En el tratamiento de cada uno de los contenidos hemos procurado partir de casos donde la relación causa-efecto es directamente observable y concluir con otros en los cuales es difícil establecer tal relación. Por lo tanto, estudiaremos primero los fenómenos de ritmo rápido y que se manifiestan en la superficie terrestre, y dejaremos para el final los de ritmo lento y no observable en la superficie. Del mismo modo, abordaremos primero las estructuras de escala métrica y por último las de escala global. En lo que respecta a los modelos, antes de llegar a los bidimensionales (por ejemplo: mapas y cortes geológicos) pasaremos por los tridimensionales.

Siguiendo este esquema general, los contenidos pueden estructurarse en torno a las siguientes ideas-claves:

- 1ª En el interior de la Tierra, los diferentes materiales, cuando están sometidos a determinadas condiciones de presión y de temperatura, funden, dando lugar a un magma que al enfriarse consolida generando las rocas magmáticas.
- 2ª Cuando el magma consolida lentamente en el interior de la Tierra, da lugar, dependiendo de su composición, a diferentes rocas cristalinas llamadas plutónicas; mientras que, si lo hace rápidamente en la superficie tras ascender por fracturas, origina las rocas volcánicas, formadas por vidrio y por minerales, generalmente, no visibles a simple vista.
- 3ª Un gran número de rocas magmáticas se emplean como rocas ornamentales o en la construcción de obras públicas. Por otra parte, la mayoría de los minerales de interés económico se forman por procesos magmáticos.
- 4ª La superficie de la Tierra está sometida a inmersiones y a emersiones, unas veces provocadas por movimientos de ascenso y descenso de la parte rígida de la corteza, ocasionados por levantamientos y hundimientos de origen interno, y otras veces por variaciones del nivel del mar, debido a cambios climáticos.
- 5ª Las rocas pueden deformarse merced a la acción de los esfuerzos de origen interno. La generación de las distintas estructuras depende del tipo de esfuerzo y de las características mecánicas de las rocas cuando éstos actúan.
- 6ª La acción combinada de la presión y de la temperatura, como consecuencia del dinamismo terrestre, provoca alteraciones en la textura y en la composición mineralógica de las rocas, haciendo que se transformen, en estado sólido, en otras llamadas metamórficas.
- 7ª Muchas rocas metamórficas son empleadas como ornamentales o con otros usos en la construcción.
- 8ª Los silicatos son los principales minerales constituyentes de las rocas.
- 9ª El estudio de la textura, de la estructura y de la composición de las rocas; así como, de sus relaciones con otras rocas, nos descubre la génesis y la historia posterior de ellas.
- 10ª La Tierra es un planeta del Sistema Solar formado por un conjunto de capas puestas de manifiesto por técnicas geofísicas. Estas capas son: corteza, manto y núcleo.
- 11ª La parte superior de nuestro planeta está formada por una capa que puede fluir, llamada astenosfera, y por otra rígida, llamada litosfera, situada sobre la anterior.
- 12ª La litosfera está dividida en un conjunto de fragmentos yuxtapuestos, llamados placas, que son arrastrados por la astenosfera en su movimiento de convección.
- 13ª En los lugares donde las corrientes de convección son ascendentes, las placas se separan y crecen por solidificación del magma basáltico que asciende de la astenosfera; mientras que, en las zonas en las cuales las corrientes son descendentes, colisionan, se introducen unas debajo de las otras y se funden en la astenosfera.
- 14ª En las zonas donde colisionan las placas, los sedimentos de las cuencas sedimentarias oceánicas

se pliegan formando cordilleras.

- 15ª Los terremotos y volcanes están situados, casi exclusivamente, en los límites de las placas. El hombre posee conocimientos suficientes para mitigar el efecto de las erupciones y de los movimientos sísmicos; pero, en el caso de estos últimos, las predicciones tienen poca fiabilidad.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

Este bloque se estructura siguiendo las ideas-claves anteriores agrupadas en las siguientes unidades didácticas:

Unidad 1: ¿Por qué se deforman las rocas?

Unidad 2: ¿Por qué suceden los terremotos?

Unidad 3: ¿Cómo es la Tierra por dentro?

Unidad 4: ¿Pueden las rocas transformarse en otras?

Unidad 5: ¿Qué rocas proceden del interior de la Tierra?

Unidad 6: ¿Cómo se forman las montañas?

CAPÍTULO 2. EL CAMBIO EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

De acuerdo con lo previsto en el DCB, convendría profundizar aquí en los grandes cambios que han afectado y continúan afectando a nuestro planeta, teniendo en cuenta los indicios biológicos y geológicos existentes, a la vez que se trataría de reconstruir algunas explicaciones que desde el punto de vista de la historia de la ciencia se han dado para explicarlos. Por último, a la luz de algunos aspectos básicos de genética, se podría ampliar y actualizar el concepto de evolución.

La orientación general de este bloque debe tener en cuenta la formulación del criterio de evaluación siguiente: "Indicar algunos datos sobre los que se apoya la concepción de que la Tierra ha sufrido grandes cambios a lo largo del tiempo que han afectado al relieve, al clima, a la distribución de continentes y océanos y a los seres vivos.

Este criterio evalúa si han adquirido una concepción global de tipo dinámico que afecta a toda la naturaleza. Deben conocer algunos ejemplos de cómo era la naturaleza en algunas épocas pasadas, indicando la presencia de seres distintos a los actuales, de distribuciones de mares y tierras, de climas distintos, etc., siendo conscientes de que el problema de los cambios en la Tierra ha sido objeto de explicaciones diversas a través de la historia de la ciencia.

Los alumnos de esta edad suelen tener una concepción estática de los procesos geológicos y biológicos, debido, entre otras cosas, a una deficiente construcción de las dimensiones del tiempo. Los acontecimientos geobiológicos son "chatos", sin percepción amplia del tiempo. Esto supone un importante obstáculo conceptual y epistemológico que dificulta la construcción de significados.

Por ello, el objetivo de este bloque es facilitar la construcción de una imagen dinámica (cambiante y abierta al futuro) de los procesos de la tierra y de la vida. Los paradigmas de la ecología y el evolucionismo han supuesto una revolución en el modo de entender los procesos geobiológicos, por lo que a partir de ellos llegaremos a sustituir esa imagen fijista de la naturaleza y la sociedad.

Relacionados con ellos, otro de los conceptos más potentes a construir en los alumnos es el de "cambio geológico". Los alumnos piensan que las rocas y las montañas han sido siempre así y no están afectadas por procesos de destrucción y construcción. La idea de un planeta dinámico no es significativa para su mente, por cuanto no tiene relación con las experiencias cotidianas. Para ellos, los únicos que "cambian" son los seres vivos.

En los tres primeros cursos de la ESO se han construido una serie de conocimientos sobre el planeta Tierra, que deben haberles preparado para profundizar más en estos aspectos.

Por otra parte, es insoslayable la oportunidad de tratar transversalmente elementos fundamentales de la problemática del medio ambiente, con ocasión de los temas ecológicos, básicos para una mejor conceptualización y juicio racional de dichas problemáticas.

Se pretende pues trabajar el concepto de "cambio" del planeta Tierra a un nivel más profundo de conceptualización, y en especial en lo referente a los "cambios en el tiempo", tanto en los sistemas biológicos como geológicos.

Conceptos:

- El ecosistema y su dinamismo. Ciclos de materia y flujos de energía. Mecanismos de autorregulación del ecosistema.
- Diferencias ecológicas entre los medios terrestres y acuáticos y su papel en la selección natural y la producción evolutiva de formas adaptativas que resuelven de diferente forma el problema de la supervivencia.
- Dinámica de poblaciones. Sucesión ecológica.
- Interferencias del Hombre en la dinámica ecológica, en los procesos de sucesión ecológica y en el equilibrio de los ecosistemas.
- La evolución biológica y los procesos ecológicos. Existencia de formas fósiles sin representantes actuales (extinciones). Aparición episódica de nuevas formas dentro del marco de los cambios históricos de los ecosistemas (renovación biológica).

Procedimientos:

- Actividades para abordar problemas relacionados con las funciones vitales y las respuestas de los organismos a las variaciones del medio.
- Realización de actividades que permitan contrastar algunas de las explicaciones emitidas sobre relaciones en los ecosistemas.
- Interpretación de cadenas y redes tróficas en ecosistemas terrestres y acuáticos.
- Difusión de conclusiones de estudios realizados en entornos inmediatos al centro, ya sea en el aula, el centro o la localidad.
- Contrastación de explicaciones sobre las causas de los cambios en el medio natural.
- Fomento del análisis crítico de intervenciones humanas en el medio, a partir de una recogida de datos procedentes de diversas fuentes.
- Utilización de técnicas apropiadas para el conocimiento del grado de contaminación del aire y del agua, así como de los sistemas de depuración.
- Comparación de diferentes explicaciones que se han dado al problema de los cambios en los ecosistemas y seres vivos, a partir de diferentes fuentes documentales.

Actitudes:

- Fomento de una actitud de cuidado y respeto hacia toda manifestación de vida, especialmente las que están en peligro de extinción.
- Fomento de una actitud de cuidado y respeto por el mantenimiento del medio físico y de los seres vivos, como parte esencial del entorno humano.
- Valoración de la función que cumplen los diferentes componentes del ecosistema y su contribución al equilibrio del mismo.
- Fomento de la defensa del medio ambiente, a partir de argumentos fundamentados y contrastados, ante el hecho del deterioro sufrido por éste ante la actividad humana.

IDEAS CLAVE

Las conceptualizaciones de Ciencias de la Vida y de la Tierra correspondientes a este Capítulo han sido construidas muy tardíamente en la Historia de las Ciencias (si se comparan con las de la Física y la Química). Los conceptos de "cambio" geobiológico y, en especial los cambios ecológicos y evolutivos, son marcos conceptuales unificadores de alto poder explicatorio para todos los fenómenos que actualmente contempla esta disciplina.

Su tratamiento en el último segmento de la ESO es pertinente por su carácter recapitulador de toda una larga serie de conceptualizaciones y teorías fragmentarias que no han podido aún, por razones de epistemología genética, ser construidas en la mente de los alumnos.

Aún así, la dificultad de comprensión debido a los numerosos obstáculos conceptuales (representaciones mentales) y epistemológicos (alto nivel de abstracción que exige unas destrezas en el uso del método hipotético-deductivo) hace necesario aquilatar qué conceptos se consideran estructurantes del conocimiento y qué conceptos se consideran apropiados. Del mismo modo, es muy importante optar por un modelo de secuencia instruccional que lleve a un verdadero aprendizaje significativo.

Este conjunto de conceptos pueden ser expresados en las siguientes "ideas-clave":

- 1ª Las entidades materiales con funciones vitales y minerales de la superficie de la Tierra constituyen un sistema de elementos interactuantes, con una trama de relaciones que, en último término, se traduce en un continuo intercambio y flujo de materia, energía e información entre dichos elementos y con el exterior.
- 2ª Desde un punto de vista físico-químico, la materia que forma parte de los seres vivos sigue un recorrido recurrente en la Tierra a través de complejos procesos biológicos y geológicos.
- 3ª La energía que precisan los seres vivos tiene orígenes muy diversos, pero procede principalmente del Sol y gracias a ello es posible la circulación de los componentes físico-químicos de las entidades materiales. El flujo permanente contrarresta la pérdida de energía aprovechable para los seres vivos en los distintos eslabones de la cadena alimentaria.
- 4ª Ningún sistema geológico o biológico y sus componentes puede ser descrito sin tener en cuenta su ambiente y las relaciones que se dan en él.
- 5ª Las interacciones entre los seres vivos y las limitaciones y posibilidades que proporciona el biotopo, organizan precisamente el entorno como ecosistema.
- 6ª Las interacciones determinan la distribución y abundancia de los organismos. El estudio de una especie significa considerar su lugar, el papel en el entorno, su relación con el alimento, sus mecanismos de defensa, la regulación del tamaño de la población, las asociaciones ventajosas, etc.
- 7ª Las interacciones provocan la aparición de propiedades nuevas en el sistema que interacciona, como es la aparición de sistemas de regulación en la dinámica de las poblaciones interactuantes.
- 8ª Los ecosistemas cambian su estructura a lo largo del tiempo, a causa de su propia dinámica. Tienden a alcanzar un grado máximo de organización, con un rendimiento óptimo en el aprovechamiento de los recursos energéticos.
- 9ª Determinadas modificaciones introducidas en la estructura del ecosistema (ya sea de forma natural o inducidas por la especie humana), pueden sobrepasar la capacidad de autorregulación de los mismos.
- 10ª La especie humana es un elemento inicialmente periférico de los ecosistemas y depende de ellos para su supervivencia. Sin embargo, la capacidad de la especie humana para impactar sobre los ecosistemas ha crecido considerablemente en los últimos siglos. Esto le convierte en

- un elemento imprescindible para la regulación del equilibrio de la biosfera. Sólo una acción unificada y solidaria con la superación de la dialéctica entre norte y sur, podrá recuperarse el ritmo normal de autorregulación del planeta.
- 11^a Las poblaciones de seres vivos en el interior de los ecosistemas cambian a lo largo del tiempo. Estos cambios muestran "pulsaciones" de amplitud variable (desde segundos a millones de años), y de carácter cíclico o irreversible. El ritmo de las pulsaciones de las poblaciones viene regulado por las interacciones que se producen entre los seres vivos y el medio natural y/o social.
- 12^a Las poblaciones se definen como conjunto de organismos que ocupan un espacio en un ecosistema, desempeñan una función, mantienen un patrimonio genético común y un intercambio de información codificada en los genomas. Las variaciones de las proporciones entre tipos de información genética, a lo largo del tiempo y reguladas por la Selección Natural, se denomina Evolución.
- 13^a La Evolución se define, en términos sencillos como el cambio observable e irreversible del patrimonio genético de una población de individuos, extendido en largos períodos de tiempo. Los cambios observables en una población no siempre tienen relación con los cambios en el patrimonio genético ni con la adaptación. Hay cambios en el patrimonio genético que son solo se deben al azar y que no tienen poder adaptativo. Por otra parte, hay caracteres observables que no implican cambio genético, sino sólo una respuesta diferente a modificaciones del medio ambiente o a procesos de deriva genética.
- 14^a A un nivel "no visible" (el de la genética), la variabilidad de los seres vivos está determinada por la interacción existente entre el material genético, su expresión morfológica y las condiciones ambientales, intraespecífica e interpoblacional, dentro del ecosistema. Algunos cambios irreversibles en las poblaciones dentro de los ecosistemas, se interpretan como la respuesta de la información genética a las condiciones ambientales.
- 15^a Lo anterior nos conduce al concepto de Selección Natural, en sus diversos sentidos (filtradora, estabilizadora, creadora) como uno de los conceptos fuertes que explican suficientemente muchos de los procesos de evolución a escala poblacional.
- 16^a Los restos fósiles encontrados en las rocas sedimentarias permiten reconstruir los antiguos ecosistemas y su dinámica, así como los complejos procesos de macro y microevolución. Los restos fósiles no "demuestran" la evolución sino que "muestran" la evolución y ponen de manifiesto la complejidad de los procesos llamados de evolución, que deben ser considerados de forma separada y jerárquicamente en niveles diferentes.
- 17^a Los seres vivos existentes en la actualidad son sucesores de una gran cantidad de linajes biológicos que han existido con anterioridad y que han ido emergiendo evolutivamente y extinguiéndose a lo largo de unos 3.500 millones de años, reestructurándose dentro de los grandes ecosistemas del pasado.
- 18^a Los seres vivos existentes en la actualidad no son sino una pequeñísima parte de la amplitud y diversidad de la biosfera a lo largo de los tiempos geológicos, por lo que su organización fisiológica, poblacional y ecológica no pueden ser explicadas suficientemente sin recurrir a su historia paleobiológica.
- 19^a El estudio minucioso de los restos de organismos del pasado, conservados en el registro fósil, muestran que ha existido un desajuste entre diversidad morfológica y especiación, por lo que la Teoría Sintética de la Evolución no explica suficientemente determinados fenómenos evolutivos del pasado.
- 20^a El estudio comparado de los registros geológicos y paleontológicos, muestra que el proceso de Evolución biológica, a lo largo de los tiempos geológicos, no puede separarse de los grandes cambios climáticos, ambientales y ecológicos, producidos por la Tectónica de Placas y por procesos complejos (algunos cíclicos) del Sistema Solar.

ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO

La trama conceptual presentada más arriba muestra un nivel alto de complejidad conceptual. Por ello, en el diseño de unidades y actividades, seleccionaremos los conceptos más unificadores y significativos, con un nivel de formulación adaptado a esta edad. Se trata, por tanto, de elaborar un conocimiento escolar adecuado, que ayude a superar los obstáculos conceptuales y epistemológicos que supone el aprendizaje de las nociones de evolución e interacción biológicas.

El capítulo se estructurará alrededor de una trama conceptual en la que las nociones de interacción y cambio ocupan lugares centrales, ya que se pretende promover una visión dinámica y sistémica de los procesos biológicos. Los conceptos seleccionados para este bloque pueden desarrollarse a través de las siguientes unidades:

Unidad 1: ¿Se producen cambios en la Naturaleza?

Unidad 2: ¿Cómo son los cambios en los ecosistemas.

Unidad 3: ¿Cómo cambian los organismos?

Unidad 4: ¿Cómo evolucionan los seres vivos?

Unidad 5: ¿Qué consecuencias tienen los cambios biológicos en la sociedad?

Es decir, como se puede advertir, se parte de la constatación de una interacción entre ser vivo y medio abiótico, para progresar en la interacción entre los propios seres vivos, noción ésta que debe alcanzar el concepto de ecosistema. A su vez, el ecosistema se concibe como algo dinámico, lo que provoca la aparición de una diversidad y una evolución de sus componentes, que es la base de la aparición de nuevas formas de vida que reemplace a otras menos apropiadas en un determinado instante.

1.4. LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES

La LOGSE obliga a introducir como contenidos una serie de temas educativos de difícil ubicación en la áreas académicas tradicionales, pero de gran importancia para la Vida. Este conjunto de contenidos que se han denominado "áreas sectoriales" y más comúnmente "contenidos transversales", haciendo alusión a la forma de inclusión en el esquema organizativo de los contenidos académicos, son abordados en nuestra propuesta curricular con un tratamiento que comentamos a continuación. Los contenidos transversales más relacionados con el área de Ciencias de la Naturaleza son, asociándolos a las disciplinas tradicionales, los siguientes:

CONTENIDO ACADÉMICO	CONTENIDO TRANSVERSAL
BIOLOGÍA	Educación para la Salud (E.p.S.) Educación para el Consumo (E.p.C.) Educación Medio-Ambiental (E.A.) Educación para la igualdad entre los dos sexos (E.I.S.) Ciencia-Tecnología-Sociedad (C.T.S.) Cultura Andaluza (C.A.) Educación Cívica (E.C.)
GEOLOGÍA	Educación Medio-Ambiental Ciencia-Tecnología-Sociedad Cultura Andaluza
FÍSICA	Educación Medio-Ambiental Educación para la Salud Ciencia-Tecnología-Sociedad

QUÍMICA	Educación Medio-Ambiental Educación para la Salud Ciencia-Tecnología-Sociedad
---------	---

Consideramos estos temas como aspectos en los cuales se conecta la ciencia con la vida, con los intereses de la comunidad educativa, y con las orientaciones y prescripciones que provienen inicialmente de acuerdos intergubernamentales, dirigidos a la institución escolar como corrector de los desajustes y desigualdades sociales. Por otra parte, si nos atenemos a los fines educativos de la Etapa Secundaria Obligatoria, su carácter comprensivo nos lleva a la priorización de temas o contenidos que realmente conecten con los problemas que todo ciudadano va a encontrar, tanto en su esfera personal como en sus relaciones interpersonales, a lo largo de su vida.

Los aludidos acuerdos intergubernamentales en materia de Salud, Medio Ambiente, etc., en relación con la exigencia de llevar a la Escuela planteamientos educativos relacionados con estos aspectos de la vida humana, señalan la conveniencia de no dar una orientación "disciplinar" a estos contenidos, sino más bien abordarlos interdisciplinariamente, dentro de un proyecto global de toda una etapa educativa.

Por otra parte el Diseño Curricular Andaluz ha sido sensible a estos planteamientos, introduciendo, con carácter prescriptivo, muchos de estos contenidos. De hecho, aparecen entre los Contenidos Mínimos, como parte de los conceptos y actitudes a conseguir en esta etapa, insertándose en diferentes áreas, según la relación científica que tenga con los mismas. Se trata pues de una orientación que se ha venido llamando "transversal", aludiendo a un mecanismo de organización curricular, según el cual estos contenidos "atravesan" todas las áreas, en lugar de estar ligados sólo a un área y aparecer como un bloque temático más.

El planteamiento curricular de las áreas transversales conecta con las orientaciones de los acuerdos intergubernamentales, avanzando respecto al sistema educativo anterior, en el hecho de tener carácter prescriptivo. Esta es la orientación que hemos adoptado para nuestra propuesta curricular, pero fundamentada con otros elementos nuevos, que comentamos a continuación:

- 1.- Desde hace algún tiempo se ha venido constatando el relativo fracaso de los objetivos relacionados con estas áreas transversales. Las causas de este fracaso no son simples ni son atribuibles a una única fuente, pero en una primera aproximación, es evidente que el tratamiento curricular anterior ha sido totalmente insuficiente, siendo algo de carácter optativo, desprovisto de orientaciones didácticas e impulsado de forma aparejada a campañas institucionales. Este enfoque ha venido dando como resultado un enfoque puntual, desconectado con el currículum, no evaluable y, por tanto, de resultados, como mínimo, imprevisibles.
- 2.- Otro aspecto relacionado con este fracaso, aunque derivado de lo anterior es el tratamiento de estos contenidos de una forma inductiva, basados en el planteamiento de actividades de carácter plástico y creativo, pero sin atender para nada a la base conceptual científica subyacente, ni presentando los temas como problemáticos y, derivado de ello, no conectados con la acción y la modificación de conductas. Se ha pretendido incidir en las actitudes de forma exclusiva, dejando de un lado el poderoso movilizador cognitivo. En los casos en que se ha venido realizando, se ha impulsado una educación irracional, no crítica, de estos contenidos, agravada por el comentado tratamiento puntual e inconexo con el currículum.
- 3.- La flexibilidad de la estructura organizativa de los centros, especialmente en lo que afecta a las áreas, no permite, al menos de una forma ágil y sin que suponga grandes costes en los intereses laborales de los implicados, diseñar propuestas organizativas de carácter interdisciplinar, que conlleve reestructuraciones en la organización de los contenidos

específicos de cada área. Aún siendo complicado, este enfoque dependerá más de las personas implicadas que de las facilidades organizativas que se prevé tendrán los centros en el Nuevo Sistema Educativo.

- 4.- Finalmente, el Diseño Curricular nos muestra un abanico de contenidos científicos muy amplio agravado por el hecho de disponerse de pocas horas semanales para el área y además han de tenerse presentes las metodologías de orientaciones constructivistas. No es éste el panorama más favorable para incluir "otros" contenidos adicionales de forma exhaustiva, pero al menos sí es posible asignarles una orientación de tipo transversal.

Por todo ello, nuestra propuesta curricular da una respuesta a estos problemas otorgando un tratamiento de los contenidos de estas "áreas transversales", ligado a los conceptos científicos subyacentes. El siguiente cuadro muestra gran parte de estos contenidos, presentes en distintos momentos de la etapa que nos ocupa:

CONTENIDOS CIENTÍFICOS	ÁREAS TRANSVERSALES	CONTENIDOS TRANSVERSALES
Energía y transformaciones energéticas	E.p.S.	Valor energético de los alimentos
	E.A.	Problemas ambientales ligados a distintas fuentes de energía
	C.T.S. E.C.	Centrales de energía. Problemas sociales de la energía
	C.A.	Centrales solares, eólicas en Andalucía
Reacciones químicas	E.p.S.	Intoxicación producida por CO
	E.A.	El CO ₂ y el efecto invernadero La lluvia ácida
	C.T.S.	Sustancias de interés: hierro, aluminio, plásticos, medicamentos...
Electricidad	E.p.S.	Medidas de seguridad con los aparatos y circuitos eléctricos.
	C.T.S.	Producción de energía eléctrica. Instalaciones domésticas de electricidad.
La célula	C.T.S.	Papel del Microscopio en el avance de la Biología
Los microbios	C.T.S.	Biotecnología de alimentos
	E.p.S.	Higiene
	E.A.	Papel de los descomponedores en el reciclado
Las funciones de nutrición en las personas	E.p.S.	Higiene bucodental. Nutrición y dietética. Prevención del colesterol. Tabaquismo. Respiración artificial
	E.p.C.	Consumo de alimentos

Las funciones de relación en las personas	E.p.S. E.C.	Drogodependencias. Alcoholismo. Higiene. Prevención accidentes. Primeros auxilios
Las funciones de reproducción en las personas	E.p.S.	Sexualidad. Problemática del aborto. Métodos anticonceptivos
	E.I.S.	Sexismo
Procesos geológicos externos	E.A. C.A.	Erosión y desertización Agotamiento de suelos
	C.T.S./C.A.	Recursos minerales
Procesos geológicos internos	C.T.S. C.A.	Prevención de sismos y volcanes Recursos minerales
Relaciones alimentarias	E.A. E.C.	Protección biodiversidad. Problema del hambre. Reciclado de las basuras. Efecto invernadero
Ecología	E.A./C.A. E.C.	Contaminación. Protección espacios naturales. Problemas globales (ozono, etc)

No podemos olvidar tampoco temas como la Educación Sexual o la Educación Vial, que no aparecen en la anterior tabla por no considerarlos como contenidos transversales en nuestra propuesta. Así, la Educación Sexual aparece tratada en la unidad didáctica dedicada a las funciones de reproducción, y algunos aspectos de la Educación Vial se tratan en la unidad didáctica de Cinemática.

Por último y siguiendo con el citado planteamiento de ligar los contenidos transversales con los conceptos científicos que los fundamentan, el tratamiento curricular que proponemos tiene dos posibles vías de realización, de diferente alcance, en cuanto a número de alumnos a quien va dirigido:

- 1.- Una vez que se ha alcanzado la síntesis, dentro del ciclo de aprendizaje de un concepto o conjunto de conceptos científicos, se procede a proporcionar al alumno, dentro del esquema de actividades de "aplicación", situaciones problemáticas, en este caso, relacionados con la Salud, Medio Ambiente, Tecnología, etc., en las cuales ha de aplicar el/los conceptos científicos recién adquiridos, en una estrategia de resolución de problemas. Al mismo tiempo que se afianzan los conceptos científicos, se amplían los horizontes culturales y se muestra la conexión de la ciencia con la vida.
- 2.- Otra modalidad consiste en proporcionar actividades, en forma de pequeños proyectos de investigación, y enfocados de manera complementaria, a alumnos que han mostrado haber superado las pruebas indicadoras del aprendizaje, en calidad de actividades de "ampliación", mientras otros compañeros realizan actividades de "recuperación". Esta opción tiene el inconveniente de ser restrictiva para un porcentaje del grupo, por lo que habrá de procurarse que, en todo caso, estos contenidos ya hayan tenido un tratamiento más general, según la modalidad anterior.

Otras posibilidades de tratamiento de estos temas son posibles pero no generalizables, ya que dependen de circunstancias coyunturales propiciatorias, tales como la existencia de una auténtica coordinación entre áreas para el tratamiento de contenidos transversales determinados (salud, medio ambiente, etc.), sea o no con la colaboración de miembros de la comunidad educativa (padres, sanitarios, etc.). Nuestra propuesta recoge los mínimos organizativos exigibles para que estos

importantes temas no queden, una vez más, en el cajón de sastre de esos "otros contenidos".

1.5. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD DEL ALUMNADO

La heterogeneidad presente en el aula precisa de un tratamiento diferenciado hacia los alumnos. Sin embargo, desde un proyecto editorial, y por tanto, desde unos materiales didácticos concretos, es muy difícil atender esta diversidad. Debe ser el profesor o profesora, la persona adecuada para el tratamiento individualizado que, en la medida de lo posible, debe decidir qué actividades son adecuadas para recuperar alumnos cuya velocidad de progresión es lenta o al contrario, para estimular a aquellos alumnos que por su capacidad, preparación o motivación pueden llevar más allá su proceso de aprendizaje.

No obstante, para ayudar en esta tarea, nuestros materiales tienen recogidas actividades de recuperación o refuerzo y de profundización o complementarias. Al final de cada capítulo se recogen estas actividades en los materiales del alumno. En los correspondientes al profesor, no sólo se indican los objetivos de estas actividades, sino también la forma de llevarlas a cabo, el momento en que pueden proponerse, etc.

Las actividades de recuperación exigen la puesta en juego de habilidades, conocimientos y capacidades semejantes a las de nivel básico. Tienen como misión esencial permitir que alumnos con carencias básicas en su formación anterior, o con menor motivación, o con un ritmo de aprendizaje más lento, consigan a lo largo del curso un esquema conceptual mínimo y coherente con el que interpretar la realidad física, facilitándoles el aprendizaje de conceptos considerados como fundamentales (todos ellos tratados antes en el nivel básico). En muchas ocasiones tienen misiones de refuerzo del aprendizaje de los conceptos enseñados.

Las actividades complementarias implican un mayor nivel de exigencia en cuanto a las capacidades y habilidades que han de poner en juego los estudiantes para su resolución. Muchas de ellas implican la utilización del pensamiento formal, en el sentido piagetiano del término, pueden tener un carácter más abierto que las de nivel básico (que mantienen una secuenciación preestablecida) y se da en ellas mayor cabida al trabajo autónomo del estudiante. Los profesores deberán considerar si consideran conveniente proponerlas al conjunto de los alumnos, a un grupo más o menos amplio, o incluso no hacerlas si consideran que superan el nivel de sus alumnos.

1.6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación para el área de Ciencias de la Naturaleza están recogidos en el Real Decreto 1007/1991 de 14 de junio. En lo que sigue, por tanto, más que repetir criterios, mostraremos nuestra posición frente a la evaluación, que expondremos al profesor o profesora que utilice nuestros materiales, y los elementos de ayuda a esta tarea que figuran también en los materiales dirigidos a los alumnos o en los comentarios dirigidos a los profesores.

Pocos ponen hoy en duda la importancia de la evaluación como elemento orientador de la actividad educativa. Autores como Novak (1982) llegan a afirmar: "En educación es frecuente que las técnicas de evaluación malogren lo que podría haber sido un buen plan de instrucción". El mismo autor menciona la necesidad en educación de dos tipos de evaluación: la evaluación acumulativa o aditiva, centrada en la valoración de los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos tras seguir un determinado programa de instrucción y la evaluación formativa, con la que se pretende comprobar hasta qué punto el programa de instrucción satisface los propósitos del plan establecido en el currículum.

La realidad en las aulas dista mucho, hoy por hoy, de atender suficientemente ambos campos.

Como el mismo Novak indica, "...la evaluación en educación se lleva a cabo sin tener en cuenta la teoría del aprendizaje, la teoría del currículum o la teoría de la instrucción; desde mi punto de vista se encuentra en un estado de confusión lamentable." Como ejemplo, podemos ver la confusión entre evaluación y calificación, tan frecuente en la práctica educativa actual y que no hace sino reforzar los aspectos más negativos de lo que debe ser una evaluación.

Numerosos autores, al investigar sobre el tema, han puesto de manifiesto problemas muy importantes que afectan actualmente a la práctica evaluadora, resaltando la importancia de la "estructura evaluadora" (Doyle, 1983, ver Hashweh, 1986) y hasta qué punto en la mayoría de los casos los métodos de evaluación que se utilizan no analizan factores clave como existencia y evolución de los preconceptos, etc.

Otros trabajos muestran que muchos de los resultados que se reflejan en la literatura sobre el tema pueden ser atribuidos a diferencias entre los objetivos que se plantea el profesor, el diseñador del currículum, el investigador y por supuesto el estudiante. Como afirma Taskar (1981) los objetivos del estudiante son en muchos casos distintos de los del profesor. Los estudiantes procuran encontrar la respuesta "correcta", la que lleve al profesor a creer que ha comprendido los conceptos enseñados.

Si se pretende enseñar ciencias en la línea descrita en esta memoria, los métodos de evaluación que se diseñen y utilicen habrán de ser coherentes con el marco escogido. Es pues necesario tener en cuenta, además de otras muchas, cuestiones tan importantes como:

- * La necesidad de favorecer una toma de conciencia en el estudiante sobre lo que aprende, ya que "...el aprendizaje del conocimiento científico no es, en absoluto, un proceso intuitivo o incidental, sino que debe ser algo consciente e intencional." (Pozo, 1987).
- * Ser conscientes de la necesidad de reestructurar la estructura cognitiva del estudiante, "...al aprender ciencia no se trata de adquirir nuevas teorías, sino de cambiar las existentes para acceder a nuevas formas de explicación" (Pozo, 1987).
- * La importancia de que el estudiante reflexione sobre su aprendizaje, implicándose en él de manera individual y corresponsabilizándose del mismo.
- * Aprovechar el momento de la realización de un examen o una prueba de evaluación para ayudar a los estudiantes a aprender. Algo que siempre nos ha parecido especialmente grave es que habitualmente se desaprovecha, al dedicarlo sólo a buscar datos para asignar una nota, un momento como éste, en que la motivación y preparación de los alumnos para avanzar en su aprendizaje son mejores que en la mayoría de otros momentos del curso.

Aunque nuestra forma de concebir la evaluación, no la limita a analizar el aprendizaje de los alumnos sino que tiene también en cuenta la necesidad de analizar otros factores que influyen en el aprendizaje como puede ser la tarea del profesor, la adecuación del currículum, las secuencias didácticas propuestas, etc., nos limitaremos a continuación a describir el procedimiento que proponemos para evaluar el aprendizaje de los alumnos.

* En primer lugar, si queremos que la evaluación incida en el proceso de aprendizaje y no sea sólo la constatación del resultado obtenido, es necesario que se realice a lo largo de todo el proceso. En ese sentido recomendamos como elemento de mucha importancia, el seguimiento del trabajo del alumno en clase, observando su actitud, revisando periódicamente su trabajo, revisando los informes realizados, y en general todo aquello que oriente al estudiante hacia la realización de un trabajo sistemático y continuado a lo largo de todos los días del curso.

* Realización de controles de clase, como elementos que permiten cumplir varios objetivos simultáneamente. Como profesores, nos informa del grado de asimilación de una parte del tema, lo que nos permitirá avanzar o nos llevará a detenernos para incidir en aquello que creamos no ha quedado

suficientemente claro para la mayoría de los alumnos.

Asimismo, permiten que el estudiante tome conciencia de lo que aprende y de cómo evolucionan sus ideas, puesto que el control se devuelve a los alumnos una vez corregido, o incluso es autocorregido por ellos mismos, y han de guardarlo y utilizarlo durante el estudio de la unidad. Se permite también con ello que el estudiante se implique en un proceso esencialmente de carácter formativo. Además, al tomar conciencia de lo que va aprendiendo, se refuerza su confianza en las propias posibilidades, un aspecto éste que se ve poco favorecido por las estructuras evaluadoras más tradicionales y que está en el fondo de muchas de las dificultades e inseguridades que muestran la mayoría de los alumnos al contestar cuestiones o realizar actividades.

Los controles de clase no exigen que el profesor los anuncie previamente, aunque esa cuestión es anecdótica y dependerá de las condiciones que entre profesor y alumnos se hayan fijado al principio de curso. Deben redactarse para que se puedan realizar y, a ser posible, corregir en la misma sesión de clase. La corrección pueden hacerla los alumnos, comparando sus respuestas con las que el profesor les dé por escrito, o pueden ser corregidos por el profesor, o utilizarse una combinación de ambos procedimientos.

Según los resultados obtenidos por cada alumno, el profesor podrá recomendarle la realización de las actividades de recuperación correspondientes a esa parte del tema, que se encuentran ya previstas e incluidas en el cuaderno del alumno. La realización de esas actividades por el alumno en casa juega un doble papel. Por un lado, deben ayudar al alumno a superar sus dificultades de aprendizaje, pues se le da ocasión de volver a aplicar aquellos conocimientos que no utilizó adecuadamente en el control de clase, y por otro, la valoración de ese trabajo adicional permite al profesor diferenciar entre aquellos alumnos que no tienen interés de los que no aprenden porque tienen dificultades, y exigir a cada uno de acuerdo con sus posibilidades.

Los controles de clase se localizan en el libro del profesor, donde se indica en qué momento se recomienda su uso. A lo largo de un capítulo se contemplan varios controles en un número mayor o menor de acuerdo con la extensión del capítulo, la importancia de los conceptos que se trabajan, etc. Algunos controles incluyen manipulaciones prácticas, es decir, no se limitan a preguntas típicas de examen. En el libro del profesor se incluyen también algunos comentarios sobre la corrección de cada control, así como algunas actividades de recuperación que podrían realizar los alumnos que el profesor estime que tienen problemas de aprendizaje.

1.7. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Establecer un sistema de evaluación del alumnado supone tomar una serie de decisiones, basándose en la normativa oficial y en los acuerdos que se tomen por parte del Equipo Educativo en el Proyecto Curricular de Centro, ello implica:

1. Tener en cuenta los objetivos de la etapa, así como los objetivos, contenidos y criterios de evaluación del área de Ciencias de la Naturaleza adaptados al contexto del centro y a las características del alumnado y secuenciados para cada ciclo.
2. Especificar las estrategias e instrumentos de evaluación más adecuados que ayuden a valorar los logros conseguidos y establecer los mecanismos para la participación de los alumnos y alumnas en el proceso de la evaluación a través de la autoevaluación y la evaluación conjunta.

En este apartado nos vamos a referir a este segundo punto, ya que el primero ha sido desarrollado anteriormente en el apartado de "Consideraciones generales sobre el Área de Ciencias de la Naturaleza en la ESO" y más concretamente a los instrumentos de evaluación, ya que las estrategias podemos entenderlas como la planificación de un modo de actuación a medio y largo plazo con la

finalidad de obtener unos determinados resultados y por tanto, en relación con la evaluación inicial, formativa y sumativa. Como ha quedado suficientemente reflejado en las pautas metodológicas, la evaluación que se aplica tiene un enfoque formativo, basado más en los procesos que ocurren diariamente en clase, relacionados con la dinámica de aprendizaje, que sobre los resultados netos a término. En concreto para 4º de ESO se proponen los siguientes instrumentos, que se recogen en la ficha de evaluación (anexo I):

1. Prueba inicial: se realiza a comienzo de curso y se centrará en aspectos básicos del aprendizaje, con el objetivo de valorar la capacidad de aspectos tales como la comprensión y expresión, la de aplicar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la Ciencia, en la resolución de problemas; la de seleccionar, contrastar y evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes; la de elaborar criterios personales y razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas de nuestra época, etc. Es interesante completar la información que nos da esta prueba con el estudio del expediente académico y con encuestas personales sobre intereses y motivaciones del alumnado. Además al inicio de cada unidad didáctica podemos realizar algunas actividades concretas para conocer sus ideas sobre el concepto que vamos a trabajar y así, completar el conocimiento del alumnado.

2. Observación directa del trabajo en clase (actitud): se realiza a lo largo de todo el proceso y de ella obtenemos información de la conducta o comportamiento que los alumnos manifiestan espontáneamente, para ello se elabora una lista de control en las que se recogen de una manera sistematizada los rasgos a observar, en concreto en nuestro caso, se ha utilizado una escala que tienen cinco valoraciones progresivas: nunca (N), casi nunca (CN), a veces (AV), casi siempre (CS) y siempre (S).

3. Cuaderno de clase: es un instrumento fundamental para evaluar el trabajo del alumnado, es en él donde realizan las diferentes actividades, las experiencias de laboratorio y de campo, y donde realizan sus esquemas. Los aspectos que se tienen en cuenta son la presentación y el orden del cuaderno, la expresión y la ortografía, si recoge todas las actividades y las puestas en común y si corrige los errores.

4. Trabajo en grupo: es la forma habitual de trabajar en clase, existiendo diversas razones que lo justifican, desde favorecer el nivel de participación y la creatividad necesaria en la emisión de hipótesis y el diseño de experimentos, hasta hacer posible el papel estimulante que tiene el aprendizaje entre iguales. Algunos de los aspectos a tener en cuenta es si comparte y aporta al grupo, y si es crítico y acepta las críticas.

5. Trabajo en casa: aunque el trabajo fundamental se realiza en el aula, es conveniente que las actividades, en un primer momento, sean trabajadas por el alumno individualmente en su casa, así también aceleramos el proceso de construcción de conocimientos.

6. Pruebas escritas: se trata de pruebas referidas a una pequeña cantidad de contenidos, en los que se pueden proponer actividades parecidas a las que se utilizan en el aprendizaje de un determinado concepto. Generalmente los controles de clase se refieren a los contenidos de uno o varias unidades didácticas, cuyos contenidos se relacionan entre sí. Los resultados obtenidos al final de un ciclo de aprendizaje determinarán los alumnos que deben realizar las actividades de recuperación (con evaluación negativa) y los que deben hacer las actividades de profundización (con evaluación positiva).

Al terminar el bloque de Geología y el de Biología se realiza una prueba final de autoevaluación, con el objeto de repasar las ideas básicas que se han estudiado y para incidir en las relaciones que hay entre esas ideas. Las actividades deben ser resueltas por los alumnos en casa y posteriormente se les recoge para valorar la progresión y se les devuelve su ejercicio, junto con la resolución del mismo, para que pueda ser autocorregido su ejercicio y elabora un informe donde reflexione sobre el aprendizaje.

que ha realizado. Además, se realiza una prueba final de Geología y otra de Biología, se trata por tanto de una prueba que se pasa después de un período de clases extenso, y que puede ser de diferentes tipos: preguntas de respuesta corta, de texto incompleto, de opción múltiple, de verdadero-falso, de completar esquemas, etc.

Normalmente, al final de un período de estudios: al terminar un bloque de contenidos, con ocasión de las sesiones de evaluación y al final del curso académico habrá que emitir un juicio global del progreso de los alumnos (evaluación sumativa), juicio que debe convertirse en una calificación, en términos cualitativos: insuficiente, suficiente, bien, notable y sobresaliente. Por tanto, habrá que establecer algún mecanismo para obtener una calificación a partir de los instrumentos de evaluación detallados anteriormente. Para ello, puede ser de utilidad proponer una expresión matemática a un algoritmo, que nos permita obtener la nota, pero sin perder de vista que el factor fundamental es valorar la progresión y el trabajo personal que ha realizado el alumnado.

ANEXO I: FICHA DE EVALUACIÓN 4º ESO

Alumno/a: Fecha de nacimiento: _____ Natural de : ¿Repite curso? : _____ ¿Has repetido algún curso de ESO?								FOTO
FALTAS								
OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN

PRUEBA INICIAL	M	R	B
Presentación, expresión ,ortografía			
Conceptos básicos			
Resolución de problemas			
Expresión y comprensión)			
Noción de Ciencia			

ACTITUD	N	CN	AV	CS	S
Participa					
Pregunta					
Atención					
Colabora					
TRABAJO EN CASA					

CUADERNO DE CLASE	N	CN	AV	CS	S
Presentación y					

TRABAJO EN GRUPO	N	CN	AV	CS	S
Comparte					

orden					
Expresión y ortogr.					
Recoge actividades					
Puestas en común					
Corrige los errores					

Aporta					
Es crítico					
Las acepta					
ADAPTACIONES					

PRUEBAS ESCRITAS	
GEOLOGÍA	BIOLOGÍA

EVALUACIONES	1	2	3	4	F
CUADERNO					
ACTITUD EN CLASE					
TRABAJO EN GRUPO					
TRABAJO EN CASA					
PRUEBAS					
CALIFICACIÓN GLOBAL					

II. OTRAS MATERIAS DEL DEPARTAMENTO EN LA E.S.O.

2.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (TÉCNICAS EXPERIMENTALES DE LABORATORIO. 4º CURSO)

Tradicionalmente los trabajos prácticos de laboratorio han sido considerados como unas actividades básicas para el aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. Así, se ha resaltado su importancia como instrumento para la comprensión de conceptos y teorías, para el desarrollo de habilidades y destrezas, para el aprendizaje de las estrategias investigativas o, en definitiva, para que el alumno pudiera formarse una idea adecuada de qué es y cómo se construye la ciencia. Sin embargo esta valoración no siempre ha implicado que se les otorgase un papel relevante en la práctica docente habitual. La sobrecarga de contenidos curriculares, la escasa disponibilidad de tiempo, de espacio y las condiciones materiales han sido, entre otras, las razones que con frecuencia se han esgrimido para explicar esta aparente contradicción.

La presentación de una materia como ésta quiere subrayar la importancia que se le otorga a los trabajos prácticos en el aprendizaje de las ciencias. Conviene no obstante señalar que dentro de éstos existe una variada tipología en función de los objetivos que se pretenden desarrollar, del papel que se

atribuye al alumno o del que se reserva para el profesor. Así, los **ejercicios** son actividades diseñadas para el desarrollo bien de destrezas manipulativas, como técnicas de medida, manejo de instrumentos, etc. o bien de habilidades intelectuales, como observación, clasificación, comunicación de resultados, etc. Las **investigaciones** son actividades de formulación y resolución de problemas; sus objetivos pueden estar relacionados con el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes usuales en el trabajo científico, como la creatividad, la perseverancia o la colaboración, pero también con una mejor comprensión de conceptos o teorías.

Por tanto, el papel que los trabajos prácticos desempeñan en el proceso de enseñanza y aprendizaje no sólo viene determinado por la frecuencia con que se realizan, en relación con actividades expositivas, sino además por las características de estos trabajos, la forma en que se proponen, la secuenciación que se hace o las relaciones que se establecen entre ellos. Si bien es cierto que tanto ejercicios como pequeñas investigaciones son actividades que pueden y deben tener su espacio en una materia como ésta, también lo es que una enseñanza estructurada en torno a la realización de ejercicios prácticos, en el significado que se les ha atribuido con anterioridad, ofrecería una visión inductivista, desenfocada y mecánica de la actividad científica.

Por el contrario, la realización de pequeñas investigaciones ofrece un marco general más adecuado para el tratamiento de contenidos científicos. Dentro de ellas, la resolución de problemas planteados puede requerir el aprendizaje de una técnica (medición, manejo del microscopio, representación gráfica, filtración, etc.) que exigirá la realización de los oportunos ejercicios, pero dichos ejercicios se abordarán de una manera contextualizada. Ello no sólo les otorga mayor significado sino que les aporta una motivación adicional, al tiempo que ofrece un hilo conductor a toda la actividad.

Como se señala en el currículo del área de Ciencias de la Naturaleza correspondiente a esta etapa educativa, el tratamiento de los procesos científicos debe abordarse dentro de un determinado cuerpo de conocimientos. En efecto, en un trabajo práctico lo importante no es tanto anotar cierto número de datos o de observaciones, como saber por qué se han tomado estas anotaciones e interpretarlas en función de determinados cuerpos conceptuales. Así, las pequeñas investigaciones que se realicen deberán favorecer no sólo el aprendizaje de los métodos propios de la ciencia sino la construcción de los marcos conceptuales que ayuden al alumno a conocer e interpretar mejor su entorno natural y los fenómenos que en él ocurren.

El currículo que se presenta parte, en definitiva, de la necesidad de realizar un esfuerzo de síntesis que permita tratar los procedimientos utilizados para generar, organizar y valorar los principios, teorías y leyes científicas junto con algunos de esos principios, teorías o leyes.

OBJETIVOS:

- Formular y reconocer problemas y utilizar estrategias personales, coherentes con los procedimientos de la ciencia, en su resolución.
- Conocer e interpretar el entorno natural y algunos de los fenómenos que en él ocurren.
- Utilizar de forma crítica distintas fuentes de información.
- Elaborar informes escritos acerca de datos obtenidos por distintos medios, utilizando con corrección, claridad y sencillez, tanto el lenguaje natural como el científico y otros medios como dibujos o fórmulas de manera que sinteticen la opinión personal.
- Diseñar y utilizar instrumentos y técnicas de contrastación.
- Colaborar en la planificación y ejecución de trabajos en equipo, participando activa y ordenadamente en los debates.
- Tener una actitud científica y crítica ante la realidad y fomentar la curiosidad y el deseo de profundizar en los conocimientos.

- Realizar los trabajos de laboratorio o campo con seguridad, limpieza y orden.
- Valorar la ciencia como actividad humana en la que, como tal, intervienen en su desarrollo y aplicación factores sociales y culturales.

CONTENIDOS CONCEPTUALES:

Tema 1: Instrucciones generales para el trabajo en el laboratorio.

- Normas de trabajo. Advertencias generales.
- Medidas de seguridad.
- Material de uso corriente y aparatos: características y utilidades.
- Productos químicos: naturaleza, manejo, elaboración de fichas.

Tema 2: Las disoluciones.

- Naturaleza.
- Procedimientos para realizar disoluciones. Cálculos.

Tema 3: Las reacciones químicas.

- Sustancias reaccionantes.
- Cambios químicos. Cálculos.

Tema 4: Las plantas ante los estímulos.

- Movimientos de las plantas.
- Actividades de aplicación.

Tema 5: Las semillas.

- Germinación de las semillas.
- Metodología general.

Tema 6: El microscopio óptico.

- Estructura. Manejo.
- Cálculo de aumentos..

Tema 7: Las preparaciones microscópicas.

- Metodología general.
- Preparaciones de tejidos animales y vegetales.
- Preparaciones de bacterias. Cultivos.
- Preparaciones de mohos. Cultivos.

Tema 8: La lupa binocular.

- Estructura. Manejo.
- Metodología: toma de muestras, limpieza, observaciones de organismos acuáticos.

Tema 9: Reconocimiento de moléculas orgánicas.

- Metodología general.
- Reconocimiento de glúcidos, lípidos y prótidos. Reacciones características.

Tema 10: Identificación de minerales y rocas.

- Técnica general.
- Reconocimiento de visu.

Tema 11: Mapas topográficos y geológicos.

- Elaboración e interpretación.
- Perfiles topográficos.

PROCEDIMIENTOS:

- planteamiento de problemas y formulación de hipótesis.
- observación mediante aparatos guiados por hipótesis más o menos explícitas.
- establecer criterios para realizar las observaciones eligiendo la técnica o instrumentos adecuados a las mismas.
- uso de fuentes de información.
- tratamiento ordenado y sistemático de los resultados obtenidos en los experimentos.
- diseño de una investigación.
- construcción de instrumentos sencillos.
- utilización de técnicas básicas de campo y laboratorio.

ACTITUDES:

- Curiosidad ante los fenómenos nuevos.
- creatividad en la realización de diseños, formulación de hipótesis, planteamientos de problemas, etc.
- constancia en el desarrollo y conclusión de los trabajos.
- cooperación con el equipo en la resolución de problemas.

- actitud crítica en el desarrollo de los experimentos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Se valora el ser capaz de abordar situaciones abiertas que pueden presentar diferentes soluciones.
- se valora si el alumno analiza de forma sistemática y rigurosa diferentes fuentes de información distinguiendo lo relevante de lo accesorio y los datos de las opiniones.
- se valora la capacidad del alumno de implicarse en la realización de tareas de clase.
- se valora si el alumno posee un bagaje conceptual básico que le permite comprender e interpretar procesos sencillos.

III. 1º BACHILLERATO.

3.1. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

Biología y Geología, junto con Física y Química, están incluidas en la Educación Secundaria Obligatoria dentro de un área interdisciplinar, la de Ciencias de la Naturaleza. En el Bachillerato van a ir adquiriendo entidad curricular plena y desarrollo educativo propio. No obstante conviene considerar que son materias que comparten algunas características comunes, relativas a su espacio epistemológico, a sus métodos, a algunos de sus conceptos, a su valor funcional y educativo y a las conexiones con estudios superiores.

Todas ellas han conocido importantes cambios en nuestro tiempo, y en todas ellas, al lado de adquisiciones científicas de otras épocas, que se configuraron en las teorías "clásicas" de las respectivas disciplinas, se han producido progresos científicos revolucionarios que, a menudo, sin alterar algunos de los principios de la "ciencia clásica", han modificado nuestra visión del mundo.

El papel formativo de la asignatura está relacionado, de una parte, con la ampliación y profundización de los conocimientos biológicos y geológicos de la etapa anterior, lo que permitirá abordar nuevos niveles de organización de los seres vivos y dará una nueva imagen de la Tierra como planeta activo; y de otra, con la adquisición de una idea más ajustada de la ciencia, de sus procedimientos y de sus relaciones con la tecnología y la sociedad.

Esta materia de la modalidad de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud refleja, todavía a nivel general, algunos de los conocimientos de Biología y Geología actuales, conocimientos que reúnen la triple característica de ser básicos, aproximarse al estado actual de estas ciencias y poseer gran poder explicativo.

Los núcleos de contenidos están repartidos entre las dos ciencias que se reúnen en esta asignatura. En lo que concierne a la Biología, los contenidos conceptuales seleccionados se refieren a los seres vivos y a los procesos de la vida, cuyo estudio aparece con el origen de la Biología como ciencia autónoma a principios del siglo XIX. Se recogen también los hitos más importantes de la Biología, a través de los cuales ha llegado a constituir su cuerpo de conocimientos como ciencia. Es una Biología centrada en el estudio del ser vivo como nivel de organización. En particular, se combina una explicación globalizadora de los organismos como sistemas con un punto de vista evolucionista, tomando como base explicativa de los procesos biológicos la historia de las especies, las adaptaciones, la presión ambiental y la selección natural. En cambio, no se abordan con detalle las explicaciones físico-químicas de los procesos vitales y no se entra en el nivel celular y subcelular.

Los contenidos de la Geología hacen referencia al origen, estructura y evolución de la Tierra, así como al desarrollo histórico de las teorías que han pretendido explicarlos. Así, se pretende realizar una aproximación al conocimiento de la posición, parámetros físicos y constitución de la Tierra, y a las

causas y mecanismos de su actividad interna. Se recogen las hipótesis y teorías que explican muchas de las preguntas más inmediatas y básicas sobre nuestro planeta, su composición, su formación y su evolución. La respuesta a ellas sirve de introducción para avanzar posteriormente en el estudio de la dinámica superficial, analizándose el paradigma básico de las ciencias geológicas: la tectónica de placas.

OBJETIVOS

Esta materia ha de contribuir a que los alumnos y las alumnas desarrollen las siguientes capacidades:

1. Comprender los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Biología y la Geología, que les permitan tener una visión global y una formación científica básica y desarrollar estudios posteriores más específicos.
2. Aplicar los conceptos, leyes, teorías y modelos aprendidos a situaciones reales y cotidianas.
3. Analizar críticamente hipótesis y teorías contrapuestas que permitan desarrollar el pensamiento crítico y valorar sus aportaciones al crecimiento de la Biología y la Geología.
4. Utilizar con cierta autonomía destrezas investigativas, tanto documentales como experimentales (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, realizar experiencias, etc.), reconociendo el carácter de la ciencia como proceso cambiante y dinámico.
5. Desarrollar actitudes que suelen asociarse al trabajo científico como la búsqueda de información exhaustiva, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas.
6. Integrar la dimensión social y tecnológica de la Biología y la Geología, interesándose por las realizaciones científicas y tecnológicas y comprendiendo las aportaciones y problemas que plantea su evolución al ser humano, a la sociedad y a la comunidad internacional.
7. Comprender el sentido de las teorías y modelos biológicos y geológicos como una explicación de los fenómenos naturales, valorando su aportación al desarrollo de estas disciplinas.
8. Explicar expresiones "científicas" del lenguaje cotidiano según los conocimientos biológicos y geológicos adquiridos, relacionando la experiencia diaria con la científica.

CONTENIDOS

BLOQUE TEMÁTICO I: ORIGEN, EVOLUCIÓN Y DINÁMICA DE LA TIERRA.

Temporización: Primer trimestre.

UNIDAD DIDÁCTICA 1: FORMACIÓN Y ESTRUCTURA DEL PLANETA TIERRA.

CONCEPTOS

1. **El Sistema Solar en el universo.**
 - 1.1. Evolución del concepto de universo.
 - 1.2. Situación del Sistema Solar.
 - 1.3. Evolución estelar.
2. **Características y origen del Sistema Solar.**
 - 2.1. Componentes.
 - La estrella.

- Los planetas y sus satélites.
 - Cometas, asteroides y meteoritos.
- 2.2. Estructura y dinámica.
- 2.3. Origen y evolución.
- 3. Estructura y naturaleza físico-química de la Tierra.**
- 3.1. Estadio de la estructura interna de la Tierra.
- 3.2. Naturaleza físico-química de las distintas capas.
- El núcleo.
 - El manto.
 - La corteza.
 - Las capas fluidas.
- 4. Origen y evolución de la Tierra.**
- 4.1. Formación y diferenciación de la Tierra "sólida".
- 4.2. Origen y evolución de las capas fluidas.
- CIENCIA Y SOCIEDAD.**

PROCEDIMIENTOS

- Resolución de problemas donde se apliquen los conceptos adquiridos.
- Realización e interpretación de gráficas.
- Elaboración de dibujos sinópticos que esquematicen procesos o conceptos importantes.
- Utilización de fuentes de información complementarias para la resolución de cuestiones.
- Construcción de modelos a escala como método de comprensión de dimensiones.
- Deducción de propiedades a partir del contraste de datos reales.
- Simulación de procesos mediante actividades manuales y de laboratorio.
- Resolución de ejercicios en pequeño grupo y posterior puesta en común en gran grupo.

ACTITUDES

- Estimulación del interés por la ciencia, al entenderse el vínculo hombre-naturaleza.
- Respeto por el medio ambiente, al sentirnos integrantes del mismo.
- Fomento del comportamiento tolerante y solidario, ante la adquisición de una mentalidad científica y abierta, que reconoce las limitaciones del conocimiento científico y la ambigüedad en la interpretación de fenómenos.
- Adquisición de hábitos de trabajo científico: rigor, orden, paciencia, comprobación, autocrítica, etcétera.
- Valoración del trabajo individual y colectivo como fuentes de adquisición de conocimientos y desarrollo de la autoestima.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos en la interpretación de la vida cotidiana y la comprensión global del entorno.

Temas transversales: Educación en materia de comunicación.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: DINÁMICAS DE LAS PLACAS LITOSFÉRICAS.

CONCEPTOS

- 1. Rift continental.**
- 1.1. Corrientes de convección.
- 1.2. Corrientes ascendentes y fusión de rocas.
- 1.3. El Rift Valley.
- 2. Rift oceánico.**
- 2.1. La fractura de los continentes.
- 2.2. El mar Rojo.
- 2.3. El margen y la plataforma continentales.

2.4. Dorsal oceánica.

2.5. La corteza oceánica.

3. Fosas oceánicas y subducción.

3.1. Los sedimentos del océano.

3.2. Subducción y fosa oceánica.

3.3. Arcos insulares volcánicos.

3.4. Arco de las Antillas.

4. Cordilleras térmicas y de colisión.

4.1. Margen estable y margen activo.

4.2. Fosa oceánica marginal y plegamiento.

4.3. Cordilleras térmicas.

4.4. Cordilleras de colisión.

5. Placas litosféricas.

5.1. Límites de placas.

5.2. Seísmos y placas.

5.3. Volcanes y subducción.

5.4. La deriva continental.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Relación entre causas internas y efectos observables.
- Emisión de hipótesis razonables, acordes con las leyes físicas, que expliquen los fenómenos geológicos.
- Interpretación de textos científicos divulgativos.
- Elaboración e interpretación de gráficas.
- Construcción y estudio de esquemas a escala.
- Análisis y estudio de mapas hipsométricos.
- Resolución de ejercicios numéricos.
- Confección de mapas conceptuales.

ACTITUDES

- Reconocimiento del carácter evolutivo de la ciencia que, según progresa, modifica las antiguas hipótesis para adaptarse a las nuevas observaciones y apreciaciones de los fenómenos.
- Valoración de la importancia de la ciencia en el mantenimiento de nuestro bienestar material.
- Interés por la divulgación científica a través de prensa, radio y televisión.
- Precisión y rigor en el estudio y en la elaboración de actividades.
- Apreciación de la complejidad de la dinámica de nuestro planeta.

Temas transversales: Educación ambiental.

UNIDAD DIDÁCTICA 3: MANIFESTACIONES DE LA DINÁMICA TERRESTRE.

CONCEPTOS

1. Mecánica, energía y ondas superficiales de los terremotos.

1.1. Mecánica de los terremotos.

1.2. Energía liberada por un terremoto.

1.3. Ondas superficiales.

2. Movimientos tangenciales y verticales de las placas.

2.1. Isostasia y desarrollo histórico.

2.2. Manifestaciones de las traslaciones "horizontales" de las placas litosféricas.

3. El magnetismo y el paleomagnetismo.

3.1. El origen del magnetismo.

- 3.2. Características del campo magnético terrestre.
- 3.3. La magnetosfera y los cinturones de Van Allen.
- 3.4. Deriva polar y movilidad continental.
- 3.5. Un ejemplo de cómo se construye el saber científico.
- 4. Las deformaciones como indicadores de los esfuerzos.**
- 4.1. Tectónica: las deformaciones.
- 4.2. Deformaciones a gran escala.
- 4.3. Los pliegues y las fallas.
- 4.4. Clivajes y esfuerzos.
- 5. El metamorfismo y el magmatismo.**
- 6. El ciclo del relieve, reflejo de la dinámica terrestre.**
- 6.1. Ciclo del relieve y tectónica global.
- 6.2. ¿Es apropiado el concepto de "ciclo geológico"?

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Introducción a los métodos experimentales de resolución de problemas. Además se aprovecha la resolución de problemas para transferir los conocimientos adquiridos a la resolución de otras cuestiones de la naturaleza.
- Utilización de fórmulas científicas para la resolución de cuestiones interesantes: destacan la expresión que relaciona la latitud con la inclinación del vector intensidad del campo magnético y la que permite calcular la energía de un terremoto.
- Utilización de la teoría cinética para la comprensión de múltiples procesos geológicos, con lo que los alumnos podrán alcanzar conocimientos significativos.
- La relación de los esfuerzos con las estructuras puede convertirse en un conjunto de procedimientos útiles. De la misma manera, el conocimiento de las estructuras y texturas de las rocas pueden ser procedimientos para estudiar los procesos internos que las originaron.
- Conocer la utilidad que puede tener la utilización del isótopo de masa 10 del berilio en el esclarecimiento de la realidad o no del "ciclo geológico".
- Procedimientos cartográficos, que pueden complementarse y ampliarse en los cursos superiores.

ACTITUDES

- Desarrollo de actitudes asociadas al trabajo científico: presentación de actitud provechosa ante la información, la capacidad de diseñar experimentos, la capacidad crítica, la capacidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas, la utilización del método científico o de algunas de sus partes.
- El conocimiento histórico de algunas controversias geológicas puede influir en el carácter de los alumnos, aumentando su tolerancia y su respeto y apertura hacia los demás.
- La relación entre la experiencia diaria con la científica, de tal forma que su formación le permita: prever o evitar algún tipo de catástrofe natural, conociendo el alcance o magnitud de la misma.
- Explicar fenómenos y desastres naturales del pasado, que podrían enseñar a los seres humanos del presente y del futuro.

Temas transversales: Educación ambiental.

BLOQUE TEMÁTICO II: EL MANTENIMIENTO DE LA VIDA

Temporización: Segundo trimestre.

UNIDAD DIDÁCTICA 4: LOS SERES VIVOS COMO SISTEMAS BIOLÓGICOS.

CONCEPTOS

1. ¿Qué es un ser vivo?

- 1.1. Funciones vitales de los organismos.
 - 1.2. Otra forma de pensar.
 - 2. Organización corporal de los seres vivos. Modelo unicelular.**
 - 2.1. Submodelo unicelular procariota.
 - 2.2. Submodelo unicelular eucariota.
 - 3. Modelo multicelular.**
 - 3.1. Niveles de organización.
 - 3.2. Diferenciación celular animal.
 - 3.3. Diferenciación celular vegetal.
 - 4. La necesidad de un medio interno.**
 - 4.1. La sangre como medio interno de transporte.
 - 4.2. Otros medios de transporte.
 - 5. Funcionamiento de los seres vivos como sistemas biológicos.**
 - 5.1. ¿Qué es un sistema?
 - 5.2. Clases de sistemas.
 - 5.3. Características de los sistemas biológicos.
 - 6. La homeóstasis como equilibrio en las relaciones organismo-medio ambiente.**
 - 6.1. ¿Qué es la homeóstasis?
 - 6.2. Sistemas de regulación homeostática.
- CIENCIA Y SOCIEDAD.**

PROCEDIMIENTOS

- Diferenciación entre modelos organizativos a partir de imágenes.
- Preparación y observación microscópica de modelos animales y vegetales.
- Construcción e interpretación de gráficas.
- Análisis de texto.
- Resolución de problemas mediante una estrategia investigadora.
- Razonamiento sobre aspectos de la metodología investigadora.
- Elaboración de mapas conceptuales como síntesis.

ACTITUDES

- Valoración de la diversidad organizativa y funcional de los seres vivos para su supervivencia.
- Rigor, orden, esmero y pulcritud en el desarrollo de actividades.
- Respeto por las normas de uso de aparatos y productos de laboratorio.
- Interés por la historia de la ciencia como forma de comprensión de la construcción del conocimiento humano.
- Gusto por la forma de conocimiento que proporciona la ciencia.

Temas transversales: Educación para la salud, Educación del consumidor, Educación en materia de comunicación.

UNIDAD DIDÁCTICA 5: LOS PROCESOS DE NUTRICIÓN EN LOS SERES VIVOS.

CONCEPTOS

- 1. La nutrición.**
- 1.1. Tipos de nutrición.
- 1.2. Procesos constituyentes de la nutrición.
- 2. La nutrición en animales: la digestión.**
- 2.1. Modelos de aparatos digestivos de invertebrados.
- 2.2. Modelo de aparato digestivo de vertebrados.
- 2.3. Enfermedades asociadas al aparato digestivo.
- 3. La nutrición en animales: la respiración.**
- 3.1. Evolución de los sistemas respiratorios.

- 3.2. Fisiología de la respiración.
- 3.3. Enfermedades asociadas al aparato respiratorio.

4. La nutrición en animales: el transporte.

- 4.1. Sistemas de transporte en invertebrados.
- 4.2. Sistemas de transporte en vertebrados.
- 4.3. Enfermedades asociadas.

5. La nutrición en animales: la excreción.

- 5.1. Sistemas excretores.
- 5.2. Formación de la orina.
- 5.3. Enfermedades asociadas al aparato urinario.

6. La nutrición en plantas.

- 6.1. Adquisición de alimentos.
- 6.2. Intercambio de gases.
- 6.3. Transporte de nutrientes.
- 6.4. La fotosíntesis como proceso de síntesis orgánica.
- 6.5. Excreción en las plantas.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Uso de técnicas de laboratorio.
- Uso de técnicas de diagnóstico.
- Resolución de problemas mediante estrategias investigadoras.
- Interpretación de gráficas y esquemas.
- Análisis de experimentos.
- Análisis de textos.
- Resolución de ejercicios.

ACTITUDES

- Rigor, esmero y pulcritud en la realización de las actividades.
- Valoración de los descubrimientos científicos.
- Respeto por las normas de uso del laboratorio.
- Valoración de la metodología investigadora como forma de construcción de conocimientos.

Temas transversales: Educación para la salud, Educación en materia de comunicación.

UNIDAD DIDÁCTICA 6: LOS SISTEMAS DE COORDINACIÓN FUNCIONAL.

CONCEPTOS

1. Relaciones de los organismos con el medio.

- 1.1. Captación de información del medio. El estímulo.
- 1.2. Receptores sensoriales en animales.
- 1.3. Captación de estímulos en vegetales.

2. El sistema nervioso como centro de procesamiento de la información.

- 2.1. Sistemas nerviosos en invertebrados.
- 2.2. Sistema nervioso de vertebrados.

3. Transmisión del impulso nervioso.

- 3.1. Transmisión intraneuronal.
- 3.2. Transmisión interneuronal: sinapsis.
- 3.3. Vías de transmisión de los impulsos nerviosos.

4. El sistema hormonal de los animales.

- 4.1. Hormonas de vertebrados.
- 4.2. Hormonas de invertebrados.

5. El sistema hormonal de las plantas.

- 5.1. Las hormonas vegetales o fitohormonas.
- 5.2. El fotoperíodo y su relación con las hormonas.
- 5.3. Aplicaciones de las hormonas vegetales.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Resolución de problemas mediante estrategias investigadoras.
- Interpretación de gráficas.
- Elaboración de cuadros de síntesis.
- Confección de mapas conceptuales.
- Análisis de experimentos históricos.
- Análisis de textos.
- Resolución de ejercicios

ACTITUDES

- Rigor, esmero y pulcritud en la realización de las actividades.
- Interés por la historia de la ciencia.
- Valoración de los avances de la ciencia para la sociedad.
- Respeto por las normas de uso del laboratorio.

Temas transversales: Educación para la salud, Educación en materia de comunicación.

BLOQUE TEMÁTICO III: ORIGEN, EVOLUCIÓN Y PERPETUACIÓN DE LA VIDA.

Temporización: Tercer trimestre.

UNIDAD DIDÁCTICA 7: SISTEMAS DE REPRODUCCIÓN EN LOS SERES VIVOS.

CONCEPTOS

1. La división celular como base de la reproducción.

- 1.1. La reproducción.
- 1.2. La multiplicación celular.

2. La reproducción asexual.

- 2.1. Multiplicación vegetativa.
- 2.2. Esporulación.
- 2.3. Ventajas e inconvenientes de la reproducción asexual.

3. La aparición de los sexos.

- 3.1. Ventajas e inconvenientes de la reproducción sexual.
- 3.2. La necesidad de la meiosis.
- 3.3. Gametos, fecundación y diferenciación de sexos.
- 3.4. Reparto de órganos reproductores: hermafroditismo y unisexualidad.
- 3.5. El caso de la partenogénesis.

4. Reproducción sexual en animales.

- 4.1. Formación de los gametos.
- 4.2. Características de los gametos.
- 4.3. El apareamiento.
- 4.4. La fecundación.

5. Reproducción sexual en vegetales. Ciclos biológicos.

6. El desarrollo.

7. Intervención humana en la reproducción.

- 7.1. Técnicas de clonación en vegetales.
- 7.2. Inseminación artificial y clonación en animales.
- 7.3. "Reproducción asistida" en la especie humana.
- 7.4. Planificación familiar.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Preparación y observación microscópica de la división celular por mitosis y de células reproductoras.
- Solución de problemas mediante metodología investigadora.
- Razonamiento sobre aspectos de la metodología investigadora.
- Interpretación de los órganos reproductores de los vegetales.
- Razonamiento sobre las diferentes estrategias adaptativas relacionadas con la reproducción.
- Utilización de fuentes de información complementarias.
- Debate sobre aspectos polémicos relativos a la manipulación e intervención en la reproducción humana.

ACTITUDES

- Interés por desvelar los diferentes procesos relacionados con la reproducción.
- Rigor y espíritu crítico a la hora de interpretar determinados fenómenos o adaptaciones.
- Valoración de la diversidad de modalidades reproductoras desarrolladas en los seres vivos.
- Cuidado y limpieza en los trabajos de laboratorio.
- Valoración de las implicaciones éticas y morales que conlleva la aplicación en los humanos de las nuevas técnicas de reproducción.

Temas transversales: Educación para la salud, Educación para la igualdad de oportunidades, Educación moral y cívica.

UNIDAD DIDÁCTICA 8: LA TRANSMISIÓN DE LOS CARACTERES HEREDITARIOS.

CONCEPTOS

1. El nacimiento de la *Genética*.
2. Conceptos básicos: los genes y la teoría cromosómica de la herencia.
 - 2.1. Los genes y la información genética.
 - 2.2. Expresión de los genes mediante la síntesis de proteínas.
 - 2.3. Localización de los genes.
 - 2.4. Parejas de genes alelos.
 - 2.5. Individuos homocigóticos y heterocigóticos.
 - 2.6. Genotipo y fenotipo.
3. **Interpretación actual de los experimentos de Mendel.**
 - 3.1. Primer experimento y primera ley de Mendel.
 - 3.2. Segundo experimento y segunda ley de Mendel.
 - 3.3. Herencia intermedia o dominancia incompleta.
 - 3.4. Alelismo múltiple.
 - 3.5. Tercer experimento y tercera ley de Mendel.
4. **Ligamiento y recombinación.**
5. **Genética del sexo.**
 - 5.1. La herencia del sexo.
 - 5.2. Herencia ligada al sexo.
6. **Mutaciones y anomalías hereditarias.**
 - 6.1. Mutaciones cromosómicas.
 - 6.2. Mutaciones génicas o puntuales.
7. **Aplicaciones de la Genética.**
 - 7.1. Manipulación de genes.
 - 7.2. Asesoramiento genético.
 - 7.3. Implicaciones éticas y morales.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Razonamiento sobre los mecanismos de transmisión hereditaria a través de los genes, los cromosomas y los gametos.
- Resolución de problemas de genética considerando las leyes de Mendel y otros mecanismos hereditarios sencillos.
- Interpretación de un árbol genealógico y sacar conclusiones sobre las características hereditarias de la propia familia.
- Proposición de ejercicios de genética en los que sea preciso utilizar mecanismos hereditarios conocidos.
- Utilización de fuentes de información complementarias.
- Debate sobre aspectos polémicos relativos a la manipulación e intervención genéticas.

ACTITUDES

- Valoración del rigor y el espíritu crítico a la hora de analizar los resultados de un experimento genético.
- Curiosidad por conocer los mecanismos de transmisión hereditaria.
- Sensibilidad y comprensión frente a algunas enfermedades congénitas en la especie humana.
- Valoración de las virtudes y los riesgos que conlleva la aplicación de los conocimientos genéticos.
- Concienciación sobre el problema de las radiaciones y determinadas sustancias químicas, como agentes mutágenos y cancerígenos.

Temas transversales: Educación multicultural, Educación moral y cívica, Educación en materia de comunicación.

UNIDAD DIDÁCTICA 9: ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS.

CONCEPTOS

1. El origen de la vida.

- 1.1. Formación de moléculas orgánicas simples.
- 1.2. Formación de polímeros y ácidos nucleicos autorreplicantes.
- 1.3. Origen de las primeras células.
- 1.4. Evolución celular.

2. La aparición de las teorías evolucionistas.

- 2.1. Antiguos conceptos.
- 2.2. Teoría de la evolución de Lamarck.
- 2.3. La teoría de Darwin.
- 2.4. Darwin y sus seguidores: historia de una polémica.

3. Evidencias de la evolución biológica.

- 3.1. El registro fósil.
- 3.2. La gran diversidad de especies.
- 3.3. Pruebas biogeográficas.
- 3.4. Anatomía comparada.
- 3.5. Pruebas embrionarias.
- 3.6. Pruebas serológicas y bioquímicas.

4. La teoría actual: bases genéticas de la evolución.

- 4.1. El proceso evolutivo.
- 4.2. La selección natural.

5. Las adaptaciones como resultado de la selección natural.

6. Formación de especies y relaciones filogenéticas.

- 6.1. Modos de especiación.
- 6.2. Relaciones filogenéticas.
- 6.3. El ritmo de la evolución.

7. El lugar del hombre en la evolución.

- 7.1. Evolución de los primates.
- 7.2. Adaptaciones de los primates a la vida arborícola.
- 7.3. Nuestra familia: los homínidos.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Comentario o análisis de textos históricos sobre las teorías de la evolución.
- Razonamiento sobre diferentes ejemplos de evolución desde el punto de vista de las distintas teorías evolucionistas.
- Utilización de fuentes de información complementarias.
- Interpretación de diferentes estrategias adaptativas y su relación con la selección natural.
- Interpretación razonada de algunos procesos fundamentales en la historia de la vida, como la conquista del medio terrestre.
- Interpretación de gráficas y esquemas.
- Construcción de gráficas.

ACTITUDES

- Interés por conocer el origen y evolución de los seres vivos.
- Rigor y espíritu crítico a la hora de interpretar diversos procesos relacionados con la evolución.
- Actitud crítica y razonada hacia interpretaciones diferentes o incluso dispares sobre determinados aspectos relacionados con la evolución.
- Valoración de la importancia de las hipótesis como intentos de explicar observaciones o hechos biológicos, pero que estos se deben luego sustentar en pruebas o hechos demostrables.

Temas transversales: Educación multicultural, Educación moral y cívica, Educación en materia de comunicación.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

El libro de texto está organizado en *tres bloques temáticos* que reúnen unidades didácticas afines. Cada bloque se inicia con una presentación e incluye la sección **Hitos históricos del conocimiento** (Universo, la Tierra, la Biología,...), presenta los hechos históricos y sociales más destacados relacionados con los temas del bloque que se desarrollarán en las distintas unidades didácticas. Finaliza con unas **Actividades de síntesis del bloque** y un **Cuestionario de autoevaluación**.

Cada *unidad didáctica* está diseñada para favorecer la paulatina aproximación del alumno al tema. A partir de la presentación y la relación de los contenidos, le sigue un **esquema conceptual**, que facilita la comprensión y establece relaciones entre los contenidos que se van a tratar. Al finalizar la unidad se ofrece una **actividad desarrollada** (resuelta) relacionada con la unidad. Esta actividad tiene carácter interdisciplinar y facilita el tratamiento con otras materias y disciplinas. El apartado **Ciencia y sociedad**, propone un análisis, comentario de texto, reflexión,..., a partir de una noticia periodística. El **desarrollo de los contenidos** se complementa con información en los márgenes (etimología, curiosidades, gráficos, cuadros explicativos, información complementaria,... y las actividades interactivas).

Las *actividades* están clasificadas según su función y localización. Así, las actividades **iniciales** se sitúan al inicio de la unidad y ayudan: al profesorado a conocer las ideas previas de los alumnos y poder ajustar su programación; al alumnado, a recordar conocimientos, detectar errores o lagunas y a hacer consciente su forma de aprender. Las actividades **desarrolladas** ofrecen al alumnado la aplicación de contenidos, facilitan la autonomía en el aprendizaje y la organización de los datos para la aplicación de los contenidos en la resolución de problemas. Se completa con una propuesta de actividades para resolver de forma individual o en grupo. Las actividades **de enseñanza-aprendizaje**,

de *ampliación, refuerzo e interactivas*, proponen problemas de aplicación y transferencia de los contenidos teóricos. Están clasificadas por el grado de dificultad y suceden a cada exposición de contenidos.

El texto finaliza con un **apéndice** dedicado a los componentes químicos de los seres vivos (biomoléculas, glúcidos, lípidos, prótidos y ácidos nucleicos), al que el alumno podrá recurrir cuando así lo necesite para facilitarle el recuerdo o la comprensión de estos elementos al citarlos en algunas unidades didácticas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación constituye un elemento básico para la orientación de las decisiones curriculares. Permite definir adecuadamente los problemas educativos, emprender actividades de investigación didáctica, generar dinámicas de formación del profesorado y, en definitiva, regular el proceso de concreción del currículo a cada comunidad educativa.

Los criterios de evaluación, que a continuación se relacionan, deberán servir como indicadores de la evolución de los aprendizajes de los alumnos y las alumnas, como elementos que ayudan a valorar los desajustes y necesidades detectadas y como referentes para estimar la adecuación de las estrategias de enseñanza puestas en juego:

- 1.- Aplicar las principales teorías sobre el origen y evolución de la Tierra para explicar las características geológicas de la misma.
- 2.- Aplicar las estrategias propias del trabajo científico para la resolución de problemas.
- 3.- Aplicar la teoría de la tectónica de placas a diversas situaciones, siendo conscientes de su valor como teoría de síntesis de amplio poder explicativo, aunque conociendo sus limitaciones y su campo de aplicación.
- 4.- Aplicar los métodos de datación y ordenación cronológica a la reconstrucción de la historia de la Tierra y de la vida, siendo conscientes de las dificultades que históricamente han existido para conocer la edad de la Tierra y la evolución de la vida.
- 5.- Comparar las diferentes teorías sobre el origen de la vida, aportando datos sobre las consideraciones que se hacen actualmente del problema.
- 6.- Aplicar los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios, según las hipótesis mendelianas y la teoría cromosómica de la herencia, a la interpretación y resolución de problemas relacionados con la herencia.

3.2. ECOLOGÍA 1º BACHILLERATO

La Ecología, pese a tener una corta historia, es posiblemente una de las disciplinas que ha alcanzado mayor difusión en nuestra sociedad, gracias fundamentalmente a los medios de comunicación social, que diariamente hacen llegar a todos los sectores de la sociedad la problemática ambiental, a la vez que contribuyen a divulgar las características de los seres vivos más exóticos y los hábitat más espectaculares del planeta.

Esta oferta de información guarda relación con el creciente interés que los asuntos y problemas relativos al medio ambiente despiertan, no sólo a nivel institucional, sino también entre los colectivos y asociaciones ciudadanas más diversos, en los que se ha desarrollado una cierta conciencia

ecológica, revestida, unas veces, de un verdadero rigor científico y, otras, de la pasión que suele acompañar a los movimientos ecologistas.

El sistema educativo no es ajeno a este fenómeno y actúa dando respuesta a la demanda de información y formación ecológica que se manifiesta en los sectores jóvenes de la población. De hecho, entre los objetivos generales del Bachillerato regulados en el Decreto 126/94 de 7 de junio, se recoge que esta etapa de la educación secundaria debe contribuir a desarrollar en los alumnos y alumnas las capacidades referidas al análisis de los mecanismos básicos que rigen el funcionamiento del medio físico y natural, la valoración de las repercusiones que sobre él tienen las actividades humanas y la participación de forma solidaria en el desarrollo, defensa y mejora del medio socio-natural.

Por otro lado, el dominio de los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y las habilidades básicas propias de la modalidad escogida por el alumno o alumna se considera fundamental para que pueda valorar las incidencias que sus aplicaciones van a tener en el medio físico, natural y social.

El planteamiento que pretendemos dar a la Ecología como materia optativa en el Bachillerato es que sirva para recoger conceptos y procedimientos propios de otras materias para articularlos en torno a determinados problemas significativos o relevantes del medio ambiente, de manera que haga posible su tratamiento en el aula, planteando, a la vez, la búsqueda de soluciones y contribuyendo, con ello a desarrollar actitudes y valores propios de la persona.

Así entendida, la Ecología permite establecer puentes conceptuales entre los contenidos de otras materias y abordar la problemática ambiental que se genera en el entorno desde una perspectiva epistemológica globalizadora y eminentemente crítica. De ese modo, esta materia optativa cobra una verdadera dimensión formativa.

No obstante, la adopción de esta perspectiva globalizadora es compatible con la introducción de conceptos específicos de la materia, que proceden del campo de las ciencias biológicas, por su indudable capacidad vertebradora. Tal es el caso de los contenidos relativos a la estructura del ecosistema, su organización y su dinámica, entre otros.

La consideración de la Ecología como ciencia unitaria del medio potencia, de paso, el papel que esta materia puede desempeñar como instrumento para el tratamiento de los diversos temas transversales del currículo.

Es obvia la relación entre Ecología y Educación Ambiental, ya que ambas tienen una temática común y, además, en esta propuesta se sugiere, aunque sea implícitamente, que la primera haga suyos los postulados de la segunda, incorporándolos a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Además, la repercusión que determinados hábitos y actitudes personales pueden tener sobre el medio, predispone para el tratamiento de contenidos relacionados con el respeto hacia los demás, la solidaridad y la justicia, o el fomento de hábitos de vida más saludable y de consumo más racional.

OBJETIVOS

Esta materia optativa debe contribuir a desarrollar en los alumnos y alumnas las siguientes capacidades:

1. Profundizar en conceptos de este ámbito ya adquiridos en otras materias, abordándolos desde una óptica ecológica, relacionándolos entre sí y considerando que, aunque pueden ser tratados desde los ámbitos de diferentes materias, todos ellos no son excluyentes, sino que se complementan.

2. Recoger información a partir de la observación directa del entorno, plantearse cuestiones relativas a los fenómenos observados, elaborar hipótesis para dar una respuesta razonada a esas cuestiones y diseñar y llevar a cabo experimentaciones para comprobar la validez de sus hipótesis.
3. Apreciar el medio de una manera global, considerándolo como un conjunto de factores que se interrelacionan, por lo que están sujetos a cambios pero, a la vez, se encuentran en equilibrio.
4. Analizar críticamente la influencia de los factores sociales, económicos, políticos, éticos, culturales y tecnológicos sobre el medio ambiente y valorar la incidencia de las actividades y los comportamientos humanos, tanto en su equilibrio como en el sentido y la intensidad de los cambios que en él se producen.
5. Reconocer los síntomas y deducir las causas de los problemas ecológicos, valorando sus repercusiones, ya sea a nivel local o a nivel global.
6. Reflexionar y tomar conciencia de las diferencias entre culturas y formas de vida con respecto al uso de los recursos del medio, valorándolos como un patrimonio común a toda la humanidad y desarrollando actitudes solidarias y de respeto en la utilización de esos recursos.
7. Participar de una manera efectiva en la prevención y solución de los problemas ecológicos, procurando la mejora de la calidad del medio con una toma de postura razonable.
8. Conocer y valorar las repercusiones sociales derivadas de la utilización del medio ambiente.

DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

1. EL ECOSISTEMA COMO NIVEL DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

Se plantea una primera aproximación a los ecosistemas desde el estudio de su estructura y composición. Definir los ecosistemas como unidades formadas por la comunidad o biocenosis y el biotopo puede parecer una simplificación excesiva, pero se recurre a ella por considerar que facilita centrarse en el objeto de estudio.

Al abordar el estudio de los componentes del ecosistema se entrará no sólo en la consideración de la diversidad del mundo natural, sino que también se pretende el descubrimiento de las diversas interacciones que se establecen entre esos componentes y de las consecuencias que de ellas pueden derivar.

El biotopo como marco en el que desarrollan su actividad los seres vivos que forman la biocenosis, las características del biotopo como condicionante de la diversidad de seres vivos del ecosistema y de la vida de éstos, las adaptaciones que sufren los organismos para responder a los cambios que se producen en las características del biotopo, las relaciones de distinto tipo que se establecen, tanto dentro de las poblaciones como dentro de la propia biocenosis y la finalidad de estas relaciones, son contenidos que forman parte de este bloque.

Objetivos:

Indicar la influencia de los factores físico-químicos del medio en los seres vivos.

Describir las funciones de los componentes de un ecosistema.

Resolver situaciones concretas sobre los componentes de algún ecosistema (por ejemplo, del suelo).

Diferenciar los distintos tipos de ecosistemas andaluces.

Predecir las consecuencias que en ellos tiene la actuación humana.

Contrastar el funcionamiento de un ecosistema natural y otro humano.

Contenidos conceptuales:

Concepto de biotopo y ecosistema
Diferenciación de los factores físico-químicos del medio.
Tipos de ecosistemas andaluces
Funcionamiento de los distintos ecosistemas

Contenidos procedimentales:

Composición de los distintos tipos de ecosistemas
Utilización de textos para comprobar las posibles alteraciones del ciclo hidrológico.
Análisis de las alteraciones del ecosistema natural para convertirlo en ecosistema humano.
Planificación del funcionamiento de un ecosistema urbano.

Contenidos actitudinales:

Colaboración con la protección de los ecosistemas naturales.
Importancia de los factores del medio como responsables de la creación y mantenimiento de la vida.
Reparto de tareas en la mejora del ecosistema urbano o rural.
Crítica del uso abusivo de nuestros ecosistemas.
Cuidado del entorno en todas las actividades que se realicen en él.

2. DINÁMICA DEL ECOSISTEMA

A partir del estudio de las interacciones que se establecen entre los componentes de la biocenosis y el biotopo estudiados en la Unidad anterior, se pueden deducir los cambios que se producirán en éstos, cambios que se traducen en una dinámica y evolución del ecosistema.

Las cadenas y redes tróficas y el papel que desempeña cada uno de los organismos que intervienen en ellas, se concretan en un modelo de circulación de la materia y la energía a través del ecosistema; este modelo va a determinar una modificación de la biomasa, expresada como producción y productividad. En la explotación de los ecosistemas por el hombre entran en juego todos estos conceptos.

Por otro lado, la dinámica del ecosistema también viene determinada por las variaciones, espaciales o temporales, cíclicas o no, que afectan tanto a su composición como a su estructura. Un caso extremo de estas variaciones puede ser el que representa una sucesión ecológica.

Objetivos:

Diferenciar los organismos autótrofos de los heterótrofos.
Confeccionar e interpretar las posibles relaciones tróficas de un ecosistema.
Representar pirámides alimenticias.
Reconocer los ecosistemas como entidades dinámicas, con variaciones espaciales y temporales.
Describir la sucesión ecológica.

Contenidos conceptuales:

Definición de organismos autótrofos y heterótrofos.
Identificación de una red trófica.
Funciones de los componentes del ecosistema.
El ciclo de la materia
Descripción de los ciclos biogeoquímicos
Distintos tipos de nichos ecológicos.
Productividad bruta y neta.
Dirección del flujo energético.

Contenidos procedimentales:

Investigación de las alteraciones que el hombre tiene en los ciclos biogeoquímicos.
Cálculo de la productividad de algunos ecosistemas.

Contenidos actitudinales:

Valoración de la función de algunos carnívoros muy perseguidos.
Reacción ante la destrucción de nuestros bosques.

3. ACCIÓN DEL SER HUMANO SOBRE LOS ECOSISTEMAS

El ser humano, como un componente más de los ecosistemas, participa de las interacciones que se establecen en ellos; estas interacciones están condicionadas por una particular forma de vida y una cultura, que son las que determinan el uso de los recursos naturales que representan los ecosistemas y la actitud ante el medio.

Reconocer estas interacciones y discernir entre aquellas que contribuyen a mantener el equilibrio existente en los ecosistemas, lo alteran provocando la degradación de éstos o están encaminadas a restablecerlo una vez que se ha perdido, puede ser un punto de partida para abordar este bloque de contenidos.

La idea de equilibrio del ser humano con su entorno se plantea a través de la indagación de los usos tradicionales del medio; se trata por lo general de formas de explotación de los ecosistemas respetuosas con ellos mismos, en las que el hombre interviene en la circulación de la materia y de la energía como un componente más de las cadenas y redes tróficas.

Por contra, el abuso en la explotación de los recursos, la primacía de determinados intereses económicos o políticos y la falta de conciencia ambiental, son las formas de interacción negativas que contribuyen a romper ese equilibrio y provocan graves alteraciones en el medio, lo que puede desencadenar conflictos sociales.

Las políticas de intervención proteccionista representan otra forma de interacción del hombre en los ecosistemas que tiene una finalidad definida de conservar o restaurar el equilibrio perdido. El conocimiento de estas políticas y de sus finalidades puede concretarse en el desarrollo de comportamientos de defensa del medio y en la participación en actividades de gestión ambiental.

Objetivos:

Describir las relaciones del hombre con el medio ambiente desde la Prehistoria.
Comprender las consecuencias de la utilización de los distintos tipos de energía por el hombre.
Interpretar las causas y consecuencias de la explosión demográfica.
Averiguar por qué la fase industrial influye más sobre el medio que la fase agrícola.
Esquematizar los distintos procesos de la evolución tecnológica.

Contenidos conceptuales:

Las edades ecológicas del hombre.
Principales cambios acaecidos en los últimos 200 años.
Tipos de energía que utiliza el hombre.
Crecimiento de la población mundial a lo largo de los siglos.
Estudio del crecimiento de la población.

Contenidos procedimentales:

Incidencia del desarrollo humano y su influencia en el medio.
Cálculo de la tasa de crecimiento de la población humana en los diferentes países.
Utilización de tablas y gráficos sobre tasa de natalidad
Opinión sobre el crecimiento de la población mundial.

Deducción de las consecuencias si continúa este crecimiento.

Contenidos actitudinales:

Respeto ante el diferente nivel de desarrollo tecnológico de las distintas razas humanas.

Actitud de atención a la actuación del hombre con el medio a través de su tecnología.

Elección del tipo de crecimiento económico que considere más adecuado.

Concienciación del origen de los problemas ambientales.

4. USO DEL MEDIO AMBIENTE POR EL HOMBRE EN ANDALUCÍA

A lo largo de la Unidad se describen las principales alteraciones medioambientales de Andalucía, así como las actuaciones que se llevan a cabo y otras que no se están tomando.

Objetivos:

Reconocer las causas que provocan la destrucción del suelo.

Identificar los agentes contaminantes del suelo.

Comprender las consecuencias de la deforestación en Andalucía

Extrapolar agentes de contaminación acuática a la salud humana.

Reconocer que contaminantes atmosféricos afectan a lugares muy distantes de donde se producen.

Predecir qué ocurriría si no se tratan adecuadamente los residuos.

Expresar de forma adecuada los procesos que provocan la contaminación del agua subterránea.

Expresar adecuadamente la unidad y el valor de la intensidad del sonido.

Contenidos conceptuales:

Conocimiento de los fenómenos y características que inciden en la desertización del suelo.

Importancia del suelo en la alimentación.

Causas de deforestación en Andalucía.

Evolución de los incendios forestales en los últimos años.

Tipos de contaminantes.

Localización de los focos de contaminación de aguas continentales.

Conocimiento de las principales fuentes de contaminación atmosférica.

Contaminación acústica. Efectos en la salud humana.

Tipos de residuos. Funciones en el ecosistema urbano.

Figuras de protección ambiental en Andalucía.

Contenidos procedimentales:

Análisis de las causas que provocan la destrucción del suelo, su necesidad y posibles alternativas.

Comentario de las causas del enorme crecimiento de los incendios forestales.

Investigación de los agentes que causan contaminación de las aguas.

Análisis de las causas de los principales problemas de la atmósfera.

Solución al tratamiento de los residuos sólidos que se producen en el hogar, industria o agricultura.

Debate sobre las figuras de protección del medio ambiente.

Contenidos actitudinales:

Valoración de la importancia que tiene la pérdida de suelo como un recurso no renovable.

Sensibilidad ante el aumento de incendios forestales.

Concienciación de la importancia del agua y de su correcta conservación para nuestra supervivencia.

Hábito de reciclado y reutilización de envases.
Responsabilidad ante la protección del medio ambiente como algo único.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Identificar situaciones concretas en las que sea necesario emplear los conceptos trabajados y relacionarlos e integrarlos con el fin de elaborar otros nuevos.
2. Obtener información a partir de fuentes diversas e interpretar y contrastar estas fuentes para diferenciar aquellas que ofrecen una información de interés de las que carecen de rigor científico, detectando posibles errores y manipulaciones en la presentación de los datos.
3. Emitir hipótesis para dar una explicación a la diversidad de fenómenos que ocurren en el entorno natural y social y diseñar y poner en práctica distintas estrategias para su comprobación, utilizando una metodología científica.
4. Explicar de una manera fundamentada las interacciones que se establecen entre los diversos componentes del medio y describir los cambios que se producen en éste en relación con esas interacciones.
5. Elaborar informes para difundir las conclusiones obtenidas, empleando distintos procedimientos en función del tipo de mensaje que se intenta dar y de los receptores a los que van dirigidos.
6. Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas relevantes del entorno y proponer soluciones aplicables a los mismos.
7. Valorar las repercusiones de las propias actuaciones sobre el entorno y tomar decisiones ante las situaciones de conflicto con el medio que esas actuaciones puedan originar.

IV. 2º BACHILLERATO.

4.1. BIOLOGÍA

BLOQUE TEMÁTICO I: LA CÉLULA Y LA BASE FÍSICO-QUÍMICO DE LA VIDA.

Temporización: 1º y 2º trimestre.

Unidad didáctica 1: La base físico-química de la vida.

Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los alumnos y alumnas serán capaces de:

- Conocer los elementos que forman parte de la materia viva, así como las importantes funciones del agua y de las sales minerales en los organismos.
- Comprender que los elementos químicos que forman los seres vivos son los mismos que aparecen en el mundo inanimado.
- Conocer las pequeñas biomoléculas que son la base de los polímeros característicos de los organismos.
- Comprender que los enlaces producidos entre los bioelementos, con los cuales se forman las biomoléculas, obedecen a leyes físico-químicas conocidas.
- Identificar las fórmulas de los principales grupos de biomoléculas.
- Conocer la localización en los seres vivos de los distintos grupos de biomoléculas.
- Conocer las funciones que realizan las biomoléculas.
- Conocer algunos hechos históricos, experimentos y descubrimientos científicos fundamentales en la investigación de las biomoléculas, valorando su importancia científica y social.
- Manejar con cierta precisión los aparatos de laboratorio y respetar las normas de uso de los laboratorios.

Criterios de evaluación

Al finalizar la unidad didáctica el alumnado demostrará que sabe:

- Identificar las macromoléculas reconociendo sus unidades constituyentes.
- Relacionar las macromoléculas características de los seres vivos, con su función biológica.
- Enumerar las razones por las que el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos celulares, indicando algunos ejemplos de las repercusiones de su ausencia.
- Analizar el carácter abierto de la biología a través del estudio de algunas interpretaciones, hipótesis y predicciones científicas sobre conceptos básicos de esta ciencia, valorando los cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico. Han de comprender que la ciencia no es un proceso aseptico y ajeno a las influencias sociales.

Estructura de contenidos

CONCEPTOS

1. Bioelementos y biomoléculas inorgánicas.

- 1.1. Bioelementos.
- 1.2. Biomoléculas inorgánicas.
- 1.3. Estados físicos de la materia de los seres vivos.

2. Glúcidos.

- 2.1. Monosacáridos.
- 2.2. Oligosacáridos. El enlace O-glucosídico.
- 2.3. Polisacáridos.
- 2.4. Funciones de los glúcidos.

3. Lípidos.

- Ácidos grasos, acilglícidos, grasas simples o grasas neutras. céridos, fosfoglicéridos, esfingolípidos, esteroides y isoprenoides o terpenas.
- Funciones de los lípidos.

4. Prótidos.

- 4.1. Aminoácidos.
- 4.2. El enlace peptídico.
- 4.3. Péptidos: oligopéptidos y polipéptidos.
- 4.4. Holoproteidos o proteínas.
- 4.5. Niveles de estructuración de las proteínas.
- 4.6. Propiedades de las proteínas.
- 4.7. Clasificación de las proteínas.
- 4.8. Heteroproteidos.

5. Enzimas y vitaminas.

6. Ácidos nucleicos.

- 6.1. Descubrimiento de los ácidos nucleicos.
- 6.2. Componentes de los ácidos nucleicos.
- 6.3. ¿Cómo están unidos los componentes de los ácidos nucleicos?
- 6.4. Los ácidos nucleicos son cadenas de nucleótidos.
- 6.5. Diferencias entre el ADN y el ARN.
- 6.6. Los diferentes tipos de ARN.
- 6.7. La estructura del ADN. Modelo de Watson y Crick.
- 6.8. Ultraestructura del ADN: Los cromosomas.

PROCEDIMIENTOS

- Elaboración de las fórmulas correspondientes a todos los grupos de biomoléculas estudiadas.
- Formación de enlaces entre monómeros para obtener polímeros.

- Proyección de diapositivas con esquemas para comparar biomoléculas pertenecientes a grupos distintos y biomoléculas similares dentro de un mismo grupo.
- Interpretación de gráficas.
- Elaboración de mapas conceptuales como síntesis.
- Construcción de modelos moleculares mediante bolas y varillas.
- Observación de pares de dibujos, en los que se muestran las fórmulas de distintas moléculas, con el estereoscopio para acercarse a la configuración espacial de las mismas.

ACTITUDES

- Estimulación del interés por la ciencia.
- Interés por la historia del conocimiento científico como forma de comprensión de la construcción del conocimiento humano.
- Valoración de la importancia del conocimiento sobre la composición básica de los seres vivos.
- Respeto por las normas de uso del laboratorio, tanto las que se refieren al material a utilizar como al propio comportamiento del alumno.
- Rigor, orden y pulcritud en el desarrollo de actividades.

Temas transversales: Educación para la salud, Educación del consumidor.

Unidad didáctica 2: Organización y fisiología celular.

Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los alumnos y alumnas serán capaces de:

- Asumir la constitución celular de todos los seres vivos.
- Conocer los acontecimientos históricos más importantes en el desarrollo de la teoría Celular.
- Conocer las diferencias fundamentales entre los dos tipos de organización celular.
- Conocer la estructura de la célula eucariota.
- Comprender el funcionamiento básico de los orgánulos celulares.
- Comprender que las actividades de un ser vivo tienen su base en la actividad celular.
- Entender que la presencia de determinados orgánulos da a las células capacidades nuevas, de la que carecen otras células.
- Analizar y describir los diferentes componentes celulares a nivel ultraestructural.
- Analizar cómo el avance en el conocimiento científico va siempre unido al desarrollo tecnológico.
- Familiarizar al alumno con las técnicas de laboratorio.
- Adquirir una visión global de las distintas funciones realizadas por las células y de sus interrelaciones.
- Comprender que, en aspectos como la percepción de estímulos, las respuestas o la nutrición, existen diferencias importantes entre los organismos unicelulares y los pluricelulares.
- Conocer y analizar las diferentes modalidades de comunicación entre las células de un organismo pluricelular.
- Observar los tactismos y el comportamiento de algunos protozoos frente a diferentes estímulos.
- Conocer las diferentes fases por las que pasan las células a lo largo del ciclo celular, y las peculiaridades de cada fase.
- Analizar la evolución del aparato mitótico y las diversas modalidades que tienen lugar en la división celular mitótica.
- Comprender la necesidad de la meiosis en la reproducción sexual y su importancia en la evolución de los seres vivos.
- Conocer e interpretar las diferentes modalidades de nutrición.
- Analizar los aspectos básicos sobre el metabolismo: rutas metabólicas y transformaciones energéticas.

- Comprender la importancia de las reacciones de óxido-reducción, su acoplamiento a través de moléculas energéticas como el ATP, y las diferentes modalidades de fosforilación.
- Adquirir una visión global del conjunto de procesos metabólicos que pueden tener lugar en las células.
- Distinguir los procesos anabólicos de los catabólicos y las transformaciones energéticas que conllevan.
- Comprender los procesos mediante los cuales la energía luminosa, a través de los pigmentos fotosintéticos, permite la formación de ATP (poder energético) y NADPH (poder reductor).
- Analizar las diferencias y semejanzas entre la fotofosforilación y la fosforilación oxidativa.
- Conocer los aspectos básicos de la fotosíntesis bacteriana o anoxigénica.
- Conocer los aspectos básicos del ciclo de Calvin.
- Comprender la trascendencia de la fotorrespiración y la alternativa del ciclo del Hatch-Slack en las plantas C4.
- Analizar los procesos fundamentales de algunas modalidades de quimiosíntesis.
- Conocer aspectos básicos sobre el anabolismo de los glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Valorar la importancia ecológica e industrial de la vía alternativa de las fermentaciones.
- Desarrollar actitudes de búsqueda de información, de análisis crítico y razonado de los procesos biológicos y de la importancia de verificar los hechos.
- Sintetizar los aspectos básicos del metabolismo en un esquema general.

Criterios de evaluación

Al finalizar la unidad didáctica el alumnado demostrará que:

- Interpretar la estructura interna de una célula procariota, tanto al microscopio óptico como al electrónico, pudiendo identificar y representar sus orgánulos y describir la función que desempeñan.
- Interpretar la estructura interna de una célula eucariota animal y una vegetal, pudiendo identificar y representar sus orgánulos y describir la función que desempeñan.
- Explicar el significado de la teoría Celular y valorar su importancia como teoría básica de la Biología.
- Utilizar técnicas básicas de microscopía óptica para hacer preparaciones a partir de muestras adecuadas de vegetales y animales, y manejar con soltura el microscopio óptico.
- Analizar el carácter abierto de la Biología a través del estudio de algunas interpretaciones, hipótesis y predicciones científicas sobre conceptos básicos de esta ciencia, valorando los cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico.
- Conocer los aspectos básicos sobre las funciones de relación celular: percepción de estímulos, transducción de señales y elaboración de respuestas.
- Representar esquemáticamente y analizar el ciclo celular y las modalidades de división del núcleo y el citoplasma, relacionando la meiosis con la variabilidad genética de las especies.
- Comprender los distintos procesos implicados en la nutrición celular: captura e ingestión de moléculas y partículas, digestión celular, absorción, excreción y aspectos generales del metabolismo.
- Diferenciar en la fotosíntesis las fases lumínica y oscura, identificando las estructuras celulares en las que se lleva a cabo, los sustratos necesarios, los productos finales y el balance energético obtenido, y valorando su importancia en el mantenimiento de la vida.
- Explicar el significado biológico de la respiración celular, indicando las diferencias entre la vía aerobia y la anaerobia respecto a la rentabilidad energética, los productos finales originados y el interés industrial de estos últimos.
- Determinar el papel de algunos microorganismos en los ciclos biogeoquímicos, en las industrias alimentarias y en la industria farmacéutica.
- Analizar el carácter abierto de la Biología a través del estudio de algunas interpretaciones, hipótesis y predicciones científicas sobre los aspectos relacionados con el metabolismo, valorando los

cambios producidos a lo largo del tiempo y la influencia en el contexto histórico.

Estructura de contenidos

CONCEPTOS

1. Métodos de estudio de la célula.

- 1.1. El microscopio óptico compuesto.
- 1.2. El microscopio electrónico.
- 1.3. Técnicas de preparación.
- 1.4. Criofractura.
- 1.5. Exploración funcional *in situ*.
- 1.6. Separación y cultivo celular.

2. La teoría Celular. Forma, tamaño y modelos de organización celular.

3. La membrana plasmática y envolturas celulares.

- 3.1. La membrana plasmática.
- 3.2. Diferencias de la membrana plasmática. Microvellosidades y uniones intercelulares.
- 3.3. Glucocálix.
- 3.4. La pared celular vegetal.

4. Orgánulos membranosos.

- 4.1. Retículo endoplasmático (R.E.)
- 4.2. Complejo de Golgi.
- 4.3. Lisosomas.
- 4.4. Vacuolas.
- 4.5. Peroxisomas.
- 4.6. Mitocondrias.
- 4.7. Los plastos o plastidios. Cloroplastos.

5. Orgánulos no membranosos.

- 5.1. Ribosomas.
- 5.2. Citoesqueleto.
- 5.3. Centrosoma.
- 5.4. Undulipodios: cilios y flagelos.

6. El núcleo.

- 6.1. Envoltura nuclear.
- 6.2. Nucleoplasma o carioplasma.
- 6.3. Nucléolo.
- 6.4. Cromatina y cromosomas.

7. Funciones de relación.

- 7.1. Estímulos y sistemas de comunicación entre células.
- 7.2. Recepción y transducción de señales.
- 7.3. Las respuestas.

8. Funciones de reproducción. Ciclo y división celular.

- 8.1. El ciclo de división celular.
- 8.2. El control del ciclo celular.
- 8.3. La división celular: mitosis y citocinesis.
- 8.4. Modalidades de la división celular.
- 8.5. La meiosis como proceso necesario en la reproducción sexual de los organismos.

9. Funciones de nutrición.

- 9.1. Modalidades de nutrición.
- 9.2. Captura e ingestión del alimento.
- 9.3. Digestión intracelular.

- 9.4. Los procesos metabólicos.
- 9.5. Excreción de desechos y secreción de sustancias.

10. La fotosíntesis.

- 10.1. El proceso fotosintético anoxigénico.
- 10.2. Fase luminosa: reacciones que capturan energía.
- 10.3. Fase oscura. Síntesis de materia orgánica.
- 10.4. Factores que influyen en la actividad fotosintética.
- 10.5. Fotosíntesis bacteriana o anoxigénica.

11. La quimiosíntesis y otros procesos anabólicos.

- 11.1. La quimiosíntesis.
- 11.2. Anabolismo de los glúcidos.
- 11.3. Anabolismo de los lípidos.
- 11.4. Anabolismo de las proteínas y los ácidos nucleicos.

12. Los procesos catabólicos.

- 12.1. Esquema general del catabolismo.
- 12.2. Catabolismo de los glúcidos.
- 12.3. La vía anaerobia de las fermentaciones.
- 12.4. Catabolismo de los lípidos.
- 12.5. Catabolismo de las proteínas y de los ácidos nucleicos.
- 12.6. Esquema general del metabolismo.

PROCEDIMIENTOS

- Proyección de microfotografías de los orgánulos celulares.
- Interpretación de dibujos relativos a la estructura celular.
- Elaboración de cuadros de síntesis.
- Resolución de ejercicios.
- Proyección de algún vídeo donde se observen células vivas.
- Realización de sencillas prácticas de laboratorio para identificar diferentes orgánulos celulares.
- Preparación y observación microscópica de una infusión de paramecios tratando de descubrir su comportamiento frente a diferentes estímulos.
- Razonamiento sobre aspectos de la metodología investigadora aplicada a las funciones de relación de las células.
- Preparación de un cultivo de levaduras y observación de la multiplicación de las mismas.
- Solución de problemas mediante metodología investigadora.
- Razonamiento sobre la relación entre los diferentes procesos implicados en la nutrición celular.
- Interpretación de las rutas metabólicas, las reacciones acopladas y las modalidades de intercambios energéticos en las células.
- Utilización de fuentes de información complementarias.
- Observación de la ingestión de alimento por los paramecios.
- Utilización de fuentes de información complementarias.
- Razonamiento frente a diferentes alternativas propuestas sobre algún aspecto como las modalidades de obtención de energía por los organismos.
- Interpretación desde el punto de vista cuantitativo del rendimiento energético de diversos procesos metabólicos.
- Solución de problemas mediante metodología investigadora.
- Diseño experimental para comprobar determinados aspectos de la respiración celular.
- Diseño experimental y análisis de resultados en relación con diversos aspectos de la fotosíntesis.
- Razonamiento sobre las diferentes estrategias desarrolladas en el curso de la evolución para la obtención de energía y la formación de compuestos orgánicos.

ACTITUDES

- Interés por la historia de la Ciencia y descubrimientos científicos.
- Valoración de los descubrimientos científicos.
- Rigor, esmero y pulcritud en la realización de las actividades.
- Respeto por las normas de uso de laboratorio.
- Rigor y espíritu crítico a la hora de interpretar los fenómenos implicados en la fisiología celular.
- Cuidado y limpieza en las actividades de laboratorio.
- Valoración de la trascendencia del conocimiento profundo del funcionamiento de la célula, ya que esta es la base de los seres vivos.
- Interés por averiguar los complejos mecanismos implicados en las diferentes funciones realizadas por las células.
- Valoración de la importancia de las hipótesis a la hora de explicar observaciones o fenómenos biológicos, pero teniendo en cuenta que estas se deben luego confirmar suficientemente y que siempre estarán sujetas a revisiones y modificaciones.
- Valoración de la trascendencia de los procesos fotosintéticos y de cómo, a lo largo de la evolución, la vida ha resuelto la necesidad de una fuente de energía casi ilimitada.
- Cuidado y limpieza en los trabajos de laboratorio.
- Rigor, orden y capacidad de síntesis a la hora de elaborar informes escritos.
- Rigor y espíritu crítico a la hora de interpretar el desarrollo y la función de los procesos metabólicos.
- Interés por desvelar los aspectos básicos relacionados con el metabolismo.
- Respeto por las normas de uso de aparatos y productos de laboratorio.

Temas transversales: Educación para la salud, Educación del consumidor, Educación ambiental.

BLOQUE TEMÁTICO II: LA BASE QUÍMICA DE LA HERENCIA

Temporización: Segundo trimestre.

Unidad didáctica 3: Genética molecular.

Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los alumnos y alumnas serán capaces de:

- Conocer la estructura íntima del material hereditario o genético responsable de las características de los seres vivos.
- Entender los mecanismos mediante los cuales el material genético se autocopia y se expresa para la formación de proteínas.
- Comprender el significado del código genético.
- Analizar las influencias sobre el material genético.
- Inferir la importancia de ciertos procesos genéticos para la evolución de las especies, al ser responsables de la variabilidad genética.
- Analizar el proceso de construcción de los organismos pluricelulares, considerando el material genético como arquitecto de dicha construcción.
- Estudiar las causas de las enfermedades genéticas con especial atención en el cáncer.
- Analizar experimentos históricos en el campo de la genética.
- Confeccionar un idiograma a partir de un cariotipo como técnica de estudio de enfermedades genéticas.
- Imbuir la idea de la importancia de los estudios genéticos a nivel molecular para una mejora de la calidad de vida de muchas personas.
- Interesarse por una forma de conocimiento científico y su construcción histórica.

Criterios de evaluación

Al finalizar la unidad didáctica el alumnado demostrará que:

- A partir de unos datos dados, dibuja un mapa genético y explica las características del individuo.
- Conoce las leyes de transmisión del código genético.
- Analiza la evolución de una especie.
- Enumera las principales enfermedades que se transmiten genéticamente.
- Elabora un idiograma a partir de un cariotipo.
- Indica las repercusiones de la ingeniería genética en la calidad de vida de las personas.

Estructura de contenidos

CONCEPTOS

1. El ADN como mensajero biológico.

- 1.1. El ADN como mensajero biológico.
- 1.2. Replicación o duplicación del ADN.
- 1.3. Organización genética.

2. La expresión del mensaje genético.

- 2.1. Transcripción y retrotranscripción.
- 2.2. Traducción.
- 2.3. La regulación de la expresión.
- 2.4. La construcción de un ser vivo.

3. Modificaciones en el material genético.

- 3.1. Mutaciones y agentes mutágenos.
- 3.2. Mecanismos de reparación de errores.
- 3.4. Enfermedades genéticas y su diagnóstico.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Interpretación de resultados de experimentos históricos.
- Resolución de ejercicios y problemas de lápiz y papel.
- Simulación de técnicas de estudio genético.
- Elaboración de mapas conceptuales como síntesis de lo aprendido.

ACTITUDES

- Rigor, orden, esmero y pulcritud en el desarrollo de las actividades.
- Interés por la historia de la ciencia como forma de comprensión de la construcción del conocimiento humano.
- Gusto por la forma de conocimiento que proporciona la ciencia.
- Valoración de los estudios genéticos en aras de mejorar nuestra calidad de vida, tanto en el ámbito sanitario como en el de la obtención y conservación de recursos alimenticios.

Temas transversales: Educación moral y cívica, Educación para la salud.

Unidad didáctica 4: Genética aplicada.

Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los alumnos y alumnas serán capaces de:

- Comprender las técnicas más importantes de ingeniería genética.
- Conocer algunos de los procesos industriales mediante los que se obtienen diferentes recursos medioambientales.
- Conocer las aplicaciones biotecnológicas en aras de obtener mayores cantidades de recursos alimentarios.
- Analizar algunas aplicaciones biotecnológicas en el campo de la Medicina y del Derecho.
- Simular procesos de ingeniería genética.
- Analizar textos de información científica y social.
- Conocer y valorar las aplicaciones de ingeniería genética.
- Reflexionar y argumentar sobre diversos aspectos bioéticos.

Criterios de evaluación

Al finalizar la unidad didáctica el alumnado demostrará que:

- Conoce las principales técnicas de ingeniería genética y las distintas disciplinas implicadas en el desarrollo de las mismas.
- Elabora una secuencia de producción industrial de un alimento, teniendo en cuenta el factor medioambiental.
- Pone ejemplos de productos de consumo, resultado de aplicaciones biotecnológicas.
- Conoce las implicaciones que tiene la biotecnología en campos como el Derecho o la Medicina y en la sociedad.
- Analiza textos científicos e interpreta fórmulas y gráficas.
- Participa en un debate sobre los aspectos bioéticos del desarrollo científico.

Estructura de contenidos

CONCEPTOS

1. Biotecnología e ingeniería genética.

1.1. Antecedentes históricos y perspectivas.

1.2. La ingeniería genética.

2. La biotecnología industrial.

2.1. Microorganismos y productos de interés comercial.

2.2. Producción de alimentos y bebidas.

2.3. Producción de fármacos.

2.4. Elaboración de productos químicos industriales y combustibles.

2.5. Aplicaciones mineras.

2.6. Aplicaciones medioambientales.

2.7. Biosensores.

3. La Biotecnología en agricultura, ganadería y alimentación.

3.1. Biotecnología en plantas.

3.2. La biotecnología en animales.

4. La biotecnología en la medicina.

4.1. Diagnóstico molecular de enfermedades congénitas.

4.2. Vacunación y manipulación genética.

4.3. Anticuerpos monoclonales.

4.4. Terapia génica.

5. La biotecnología, el Derecho y la ética.

5.1. La biotecnología en la ciencia forense.

5.2. Riesgos.

5.3. Efectos sociales del sondeo génico.

5.4. Clonación humana y eugenesia.

5.5. Patentes de seres vivos.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Elaboración de esquemas sintéticos.
- Interpretación de gráficas y análisis.
- Simulación de procesos de ingeniería genética.
- Análisis de textos.
- . Resolución de problemas de lápiz y papel.
- Visita de instalaciones biotecnológicas y análisis de procesos.
- Indagación de fuentes de información científica y social.

ACTITUDES

- Valoración de las aplicaciones de la ingeniería genética sopesando riesgo y beneficios.
- Rigor y pulcritud en la realización de las actividades.
- Debate y argumentación sobre diversos aspectos bioéticos como la clonación humana, el sondeo genético o las patentes de seres vivos.
- Fomento de una actitud de curiosidad y apertura de mente ante los avances científicos.

Temas transversales: Educación moral y cívica, Educación ambiental, Educación del consumidor, Educación para la salud.

BLOQUE TEMÁTICO III: MICROORGANISMOS Y DEFENSA INMUNOLÓGICA.

Temporización: Tercer trimestre.

Unidad didáctica 5: Microbiología.

Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los alumnos y alumnas serán capaces de:

- Comprender que en el concepto microorganismo se reúnen grupos distintos de organismos, con distintos modelos de organización y diversidad de vida.
- Reconocer en la morfología viral y entender las fases de los ciclos vitales de los virus, diferenciando y relacionando los ciclos líticos y los lisogénicos.
- Percibir la importancia capital de los virus, tanto por sus efectos patógenos y enfermedades que causan en los seres vivos, como por su capacidad para transportar genes entre distintas células.
- Identificar los elementos básicos de la estructura bacteriana.
- Inferir que de la gran diversidad en la nutrición de estos organismos, y de su poder reproductor y de evolución por procesos parasexuales, pueden colonizar todo tipo de medios.
- Reconocer los principales representantes patógenos que se agrupan dentro de los protozoos.
- Entender el papel de las algas dentro de los ecosistemas acuáticos, como productores y liberadores de oxígeno en el fitoplancton.
- Realizar preparaciones, tinciones y cultivos básicos en microbiología.
- Conocer el papel de los hongos en los ciclos geoquímicos.
- Fomentar la adquisición de hábitos saludables y a evitar la automedicación.

Criterios de evaluación

Al finalizar la unidad didáctica el alumnado demostrará que:

- Interpretar la estructura interna de los virus y de microorganismos procariotas, pudiendo

identificar y representar sus partes y órganos, describiendo la función que desempeñan.

- Determinar las características que definen a los microorganismos, destacando el papel de alguno de ellos en los ciclos biogeoquímicos, en las industrias alimentarias, en la industria farmacéutica y en la mejora del medio ambiente, y analizando el poder patógeno que pueden tener en los seres vivos.
- Analizar el carácter abierto de la Biología a través del estudio de algunas interpretaciones, hipótesis y predicciones científicas sobre conceptos básicos de esta ciencia, valorando los cambios producidos a lo largo del tiempo, y la influencia del contexto histórico.

Estructura de contenidos

CONCEPTOS

1. ¿Quiénes son los microorganismos?

2. Virus.

- 2.1. Descubrimiento.
- 2.2. Morfología y composición de los virus.
- 2.3. Ciclos vitales de los virus.
- 2.4. Clasificación de los virus.
- 2.5. Origen y evolución de los virus.
- 2.6. Efectos de la infección viral.

3. Bacterias.

- 3.1. Estructura bacteriana.
- 3.2. Funciones de relación.
- 3.3. Funciones de nutrición.
- 3.4. Funciones de reproducción.
- 3.5. Clasificación bacteriana.
- 3.6. Cultivo de bacterias.

4. Microorganismos eucariotas.

- 4.1. Protozoos.
- 4.2. Algas.
- 4.3. Hongos.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Realizar en laboratorio sencillos cultivos de microorganismos y algunas tinciones y preparaciones básicas.
- Utilización de fuentes de información complementarias para profundizar conceptos y ejemplos y casos de enfermedades.
- Interpretación de micrografías y gráficas relacionadas con el tema.
- Debate sobre aspectos polémicos relativos a las repercusiones sociales, económicas y médicas de algunas enfermedades de origen microbiológico.
- Comentario y análisis de textos históricos sobre la generación espontánea y de experiencias clásicas sobre las funciones de los microorganismos.
- Resolución de problemas mediante una estrategia investigadora.

ACTITUDES

- Interés por desvelar los diferentes procesos relacionados con las enfermedades microbianas.
- Cuidado y limpieza en los materiales de laboratorio.
- Reconocimiento de la diversidad de funciones, formas de vida y ambientes que pueden relacionarse con los microorganismos.
- Rigor y espíritu crítico en la interpretación de las experiencias de identificación de virus y en las

de la generación espontánea.

- Valoración de la importancia de los microorganismos para el avance de ciencias básicas, como la citología, inmunología, medicina, ecología.
- Valoración de la importancia evolutiva y ambiental de los microorganismos.

Temas transversales: Educación ambiental, Educación para la salud.

Unidad didáctica 6: Inmunología.

Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los alumnos y alumnas serán capaces de:

- Entender los mecanismos de defensa orgánica interna.
- Describir y relacionar la respuesta inmune celular y humoral.
- Dominar las características básicas de las principales enfermedades del sistema inmune, y sus repercusiones médicas, económicas y sociales.
- Afianzar el concepto de antígeno y de anticuerpo, de especificidad de su reacción y de la estructura molecular de los anticuerpos.
- Comprender el concepto de inmunización, sus modalidades y su importancia sanitaria.
- Conocer el concepto de inmunización, su importancia sanitaria y los métodos para adquirirla o aumentarla.
- Fomentar en los alumnos el papel de posible donante de órganos.
- Analizar la importancia científica, industrial y social de la producción de anticuerpos y de los trasplantes de órganos.
 - Fomentar la adquisición de hábitos de comportamiento y de consumo que contribuyan a mantener en buen estado nuestras defensas y a evitar situaciones de riesgo para el sistema inmune.
- Valorar las repercusiones sociales y las implicaciones éticas del SIDA.

Criterios de evaluación

Al finalizar la unidad didáctica el alumnado demostrará que:

- Analiza los mecanismos de defensa que desarrollan los seres vivos ante la presencia de un antígeno, deduciendo a partir de estos conocimientos cómo se puede incidir para reforzar o estimular las defensas naturales.
- Explica el funcionamiento químico de los antígenos y los anticuerpos.
- Conoce las principales enfermedades que se previenen por el uso de las vacunas y explica la necesidad de su aplicación en la actualidad.
- Participa en un debate sobre la validez de las vacunas, su aplicación y las repercusiones sanitarias y sociales.
- A partir de noticias de la prensa, elabora un dossier sobre la donación y el trasplante de órganos, incluyendo las asociaciones, instituciones y organismos implicados en el tema.
- Conoce los principales hábitos sanitarios y de prevención de enfermedades como el SIDA o el cáncer.

Estructura de contenidos

CONCEPTOS

1. Composición del sistema inmune.

- 1.1. Tipos de barreras defensivas.
- 1.2. Organización del sistema inmune.

2. Mecanismos de respuesta del sistema inmune.

2.1. Respuestas inespecíficas.

2.2. Respuesta inmune específica.

3. Inmunopatologías e inmuoestimulación.

3.1. Inmunopatologías.

3.2. Inmuoestimulación: vacunas y sueros.

CIENCIA Y SOCIEDAD.

PROCEDIMIENTOS

- Realizar en laboratorio reacciones antígeno-anticuerpo, como es la determinación de grupos sanguíneos.
- Utilización de fuentes de información complementarias para profundizar conceptos y ejemplos de inmunopatologías.
- Interpretación de micrografías, gráficos y esquemas relacionados con el tema.
- Debate sobre aspectos polémicos relativos a las repercusiones sociales, económicas y médicas de algunas enfermedades que afectan al sistema inmune.
- Comentario y análisis del curso histórico que han seguido los conocimientos del SIDA.
- Resolución de problemas mediante una estrategia investigadora.
- Debate sobre los aspectos polémicos sobre el origen de los órganos usados en los trasplantes y de las patentes de las vacunas.

ACTITUDES

- Interés por desvelar los diferentes procesos relacionados con el sistema inmune.
- Reconocimiento de la diversidad de órganos, células, mediadores y reacciones que se presentan en el sistema inmune.
- Rigor y espíritu crítico en la interpretación de las experiencias que demuestran los procesos de fabricación de anticuerpos por el organismo.
- Valoración de la importancia de la inmunidad como sistema de protección y defensa.
- Concienciación sobre el problema de no llevar una "vida sexual sana".
- Curiosidad por conocer los campos con más futuro dentro de la inmunología.
- Desarrollo de actitudes éticas de respeto hacia los enfermos con inmunopatologías.

Temas transversales: Educación para la salud, Educación en materia de comunicación.

4.2. CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIO AMBIENTE.

Las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente (CTMA) es una materia del 2º curso del Bachillerato de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud, del itinerario de Ciencias de la Salud, y por lo tanto es una de las que se contemplan en las pruebas de acceso a la Universidad. En la Comunidad Autónoma de Andalucía esta asignatura se imparte desde el curso 95/96 en aquellos centros que han adelantado la implantación de los nuevos bachilleratos (en territorio MEC desde el curso 93/94).

Las CTMA es una **materia de modalidad**, y por tanto es una asignatura específica de Ciencias de la Salud, junto con la Biología y la Química. Estas materias deben ser cursadas obligatoriamente por el alumnado que haya elegido ese itinerario y de forma optativa por el resto de los alumnos alumnas que hayan elegido otros itinerarios.

Las CTMA se presentan conceptualmente con un marcado carácter interdisciplinar. En este sentido no es la suma ni el conglomerado de asignaturas geológicas o biológicas sino un intento de reelaboración de muchas disciplinas (Geología, Biología, Física, Química, Ciencias Sociales, Economía,

Derecho, Ética, Psicología, Filosofía, etc.) que da como resultado otro diferente, que integra y reestructura diversos conocimientos científicos (Sequeiros, 1998). Dentro de esta orientación interdisciplinar, la consideración del carácter sistémico de la realidad natural y social no puede permanecer al margen, sino que constituye un elemento insustituible. Por tanto, esta asignatura se caracteriza por estar concebida como de síntesis, interdisciplinar y sistémica (Valdivia, 1998).

Las CTMA se justifican por la existencia de los denominados problemas ambientales, o mejor dicho por la "Problemática Ambiental", ya que todos los problemas están interconectados, es la comprensión de esa "problemática" que crean las sociedades y el desarrollo tecnológico como un sistema global (la Tierra) donde todo está relacionado lo que da sentido a esta materia. El análisis de esta problemática desde variables científicas, tecnológicas, económicas, sociales y políticas, junto con la capacidad de síntesis, de crítica y de reflexión, han de repercutir en un aumento de la sensibilidad ante los problemas ambientales para posibilitar en el futuro en un cambio de actitudes que den lugar a comportamientos más adecuados con la naturaleza (Nieda y Rebollo, 1998).

OBJETIVOS:

En el Bachillerato se establece 11 objetivos generales, de los cuales tres se relacionan, más o menos directamente con materias científicas ("g", "h" e "i") y sólo el señalado con el epígrafe "e" se puede indicar que es exclusivo de asignaturas de ciencias. Además el marcado con el epígrafe "f" (consolidar una madurez personal, social y moral que les permita actuar de forma responsable y autónoma), está muy relacionado con la finalidad formativa que tiene el bachillerato. Esto supone una diferencia con respecto a los objetivos generales de la ESO que son comunes para las diferentes áreas y materias.

Los objetivos generales se concretan a través de los objetivos de las diferentes materias. En concreto en CTMA se establece siete objetivos que indican las capacidades que se debe contribuir a desarrollar en los alumnos y pertenecen al triple campo de los conceptos, de los procedimientos y de las actitudes. En concreto se puede establecer la siguiente correlación:

Correlación entre los objetivos generales del Bachillerato y los de CTMA	
Objetivos del Bachillerato	Objetivos de CTMA
e) Comprender los elementos fundamentales de la investigación y del método científico.	<p>1. Comprender el funcionamiento de los sistemas terrestres así como las interacciones existentes entre ellos, pudiendo explicar las repercusiones mundiales de algunos hechos aparentemente locales.</p> <p>5. Investigar los problemas ambientales, utilizando métodos científicos, sociológicos e históricos, recogiendo datos de diversas fuentes, analizándolos y elaborando conclusiones, proponiendo alternativas y realizando un informe final.</p> <p>6. Utilizar técnicas de tipo químico, biológico, geológico y estadístico, para abordar problemas ambientales.</p>
g) Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social y natural.	<p>4. Evaluar la rentabilidad global de la explotación de los recursos naturales, incluyendo sus posibles utilidades y los impactos provocados.</p> <p>7. Mostrar actitudes para proteger el medio ambiente</p>

	escolar, familiar y local, criticando razonadamente las medidas inadecuadas y apoyando las propuestas que ayuden a mejorarlo.
h) Conocer y valorar el patrimonio natural, cultural e histórico de Andalucía	7. Mostrar actitudes para proteger el medio ambiente escolar, familiar y local, criticando razonadamente las medidas inadecuadas y apoyando las propuestas que ayuden a mejorarlo.
i) Dominar los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y las habilidades básicas propias de la modalidad escogida	2. Analizar las causas que dan lugar a riesgos naturales y deducir alguna medida para prevenir o corregir sus efectos. 3. Conocer la existencia de límites para la explotación de algunos recursos, valorando la necesidad de adaptar el uso a las posibilidades de renovación

Contenidos:

Los contenidos se presentan estructurados en núcleos temáticos. En CTMA se presentan tres núcleos: Los sistemas terrestres, las relaciones entre la humanidad y la naturaleza y medio ambiente y desarrollo sostenible. Dichos núcleos se han establecido considerando más la claridad expositiva y la lógica interna de la materia que el modo más adecuado para su tratamiento en el aula. Decisión esta última que compete a cada equipo educativo. Queda abierta, por tanto, la posibilidad de realizar diversos tipos de organización, secuenciación y concreción de los contenidos.

En Andalucía la Ponencia de CTMA responsable de la coordinación para el desarrollo del currículo con el fin de permitir la igualdad de oportunidades para el alumnado que tiene que realizar la prueba de acceso a la Universidad, ha realizado una propuesta de organización y secuenciación de contenidos que es la siguiente.

INTRODUCCION

Ciencias de la Tierra. Los grandes sistemas: atmósfera, hidrosfera, geosfera, y biosfera. Concepto de medio ambiente. Recursos, impactos y riesgos.

A) LOS SISTEMAS TERRESTRES (50%)

LA ATMÓSFERA Y LA HIDROSFERA

1. Atmósfera:

- Composición y estructura.
- Calor externo. El Sol como fuente de energía. Calor absorbido y reflejado. Balance energético.
- Efecto protector: ionosfera y capa de Ozono.
- Efecto regulador: efecto invernadero.
- Circulación atmosférica. Zonas y clasificación climática.
- Cambios climáticos en la historia de la Tierra.

2. Hidrosfera:

- El ciclo del agua.
- Aguas continentales: superficiales y subterráneas.
- Agua Oceánica: circulación.
- Balance Hídrico.

BIOSFERA

1. Concepto de ecosistema.
2. Ciclos biogeoquímicos: carbono, nitrógeno y fósforo.
 - Elementos biolimitantes.
 - Compartimentos y flujos, fuentes y sumideros.
3. La utilización de la energía en el ecosistema.
 - Estructura trófica de los ecosistemas: cadenas y redes tróficas
4. La producción biológica.
 - Producción primaria o autotrófica.
 - Producción secundaria o heterotrófica.
 - Tasa y tiempo de renovación biológica.
5. Eficiencia ecológica.
 - Flujos de energía entre niveles tróficos.
 - Pirámides de energía.
6. Autorregulación del ecosistema.
 - Mecanismos de autorregulación del ecosistema.
 - Sucesión y regresión del ecosistema.
7. Biodiversidad: concepto y niveles.

LA GEOSFERA

1. Geodinámica: procesos ligados a la energía interna y externa terrestre.
2. Energía interna de la Tierra. Origen y flujo del calor interno.
3. Riesgos derivados de la dinámica interna:
 - erupciones volcánicas: origen y tipos.
 - terremotos: origen y sismogramas.
 - Distribución de las áreas sísmicas y volcánicas en el mundo.
 - Áreas de riesgo en España y en Andalucía.
 - Normas antisísmicas.
4. Procesos sedimentarios: erosión, transporte y sedimentación.
5. Riesgos derivados de procesos geológicos externos:
 - deslizamientos, desprendimientos, coladas de barro, inundaciones.
 - Áreas de riesgo en España y en Andalucía.
 - Orientaciones para mitigar los daños.

LAS INTERFASES DE LAS CAPAS TERRESTRES

1. El suelo.
 - Factores que influyen en el desarrollo de los suelos.
 - Tendencias edáficas principales.
2. Las zonas litorales.
 - Características generales de las zonas litorales.
 - Agentes físicos que actúan sobre el litoral.
 - Evolución litoral.

B) LAS RELACIONES ENTRE LA HUMANIDAD Y LA NATURALEZA (40 %)

LOS RECURSOS Y LOS IMPACTOS DERIVADOS DE SU EXPLOTACIÓN

1. Concepto de recurso. Recursos renovables y no renovables.
2. Concepto de impacto ambiental. Clasificación de impactos.
3. El suelo como recurso.
4. Recursos hídricos:
 - Necesidades de agua: usos y consumo (urbano, agrícola, industrial y recreativo).

- Gestión del agua. Almacenaje, trasvase, potabilidad y reciclaje.
 - Impactos derivados del uso y gestión del agua.
5. Recursos de la Biosfera:
 - Recursos alimenticios: agrícolas, ganaderos y marinos (pesca y acuicultura).
 - Recursos forestales.
 6. Recursos minerales:
 - Relación entre recurso y reserva.
 - Menas y minerales y rocas industriales. Fuentes y usos.
 - Impactos derivados de la explotación de los recursos minerales.
 6. Recursos energéticos:
 - renovables y no renovables.
 - fósiles: carbón, petróleo y gas natural.
 - nucleares.
 - hidroeléctricos.
 - Otros tipos de recursos energéticos: eólico, solar, mareal, geotérmico y de la biomasa.
 - Impactos derivados de la explotación de los recursos energéticos.
 7. Recursos culturales y recreativos: los espacios protegidos.
 8. Situación actual de recursos y reservas. Perspectivas futuras.
 - Situación en España y en Andalucía.

LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

1. La erosión del suelo.
 - Acción hídrica y acción eólica.
 - Variables que influyen en la erosión.
 - El problema de la desertización de los países mediterráneos y sus repercusiones.
 - Alternativas actuales al problema de la erosión del suelo.
2. La contaminación de las aguas marinas y continentales:
 - Agentes contaminantes y efectos.
 - Parámetros básicos para determinar la calidad de las aguas.
 - La eutrofización y la salinización.
 - Sistemas de depuración.
3. La contaminación del aire.
 - Los contaminantes más frecuentes y sus efectos.
 - Factores que intensifican la contaminación local: inversión térmica, condiciones atmosféricas y características geográficas y topográficas.
 - Otros tipos de contaminación: ruidos y olores.
 - Algunas medidas de corrección de la contaminación atmosférica.
4. Los grandes impactos globales:
 - El aumento de CO₂ en la atmósfera y su influencia en el efecto invernadero.
 - La alteración de la capa de ozono y sus consecuencias.
 - La lluvia ácida.
 - Pérdida mundial de la biodiversidad.

C) MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (10 %)

1. Evolución de la población mundial y sus consecuencias.
2. Interacción entre el desarrollo económico y el medio ambiente. Diferencias Norte-Sur.
 - El modelo de desarrollo incontrolado.
 - El modelo conservacionista.
 - El modelo de desarrollo sostenible.
3. Evaluación de impacto ambiental: concepto y objetivos.

4. Educación ambiental.

Distribución temporal de los contenidos:

Teniendo en cuenta que las CTMA es una asignatura de modalidad de 2º curso de Bachillerato y por tanto, forma parte de la prueba de acceso a la Universidad, se ha realizado la distribución de los contenidos sobre la hipótesis de contar con 28 semanas y teniendo en cuenta que se dispone de 4 horas semanales.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS		
NÚCLEO DE CONTENIDOS	CONTENIDOS	Nº SEMANAS
A) LOS SISTEMAS TERRESTRES	Introducción	1
	Atmósfera e Hidrosfera	3
	Biosfera	3
	Geosfera y riesgos asociados	6
	Interfases entre las capas terrestres	2
B) RELACIONES ENTRE LA HUMANIDAD Y LA NATURALEZA	Recursos e Impactos	6
	Problemas ambientales	4
C) MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	Medio ambiente y desarrollo sostenible	3

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Los criterios de evaluación proporcionan una información sobre los aspectos a considerar para determinar el tipo y grado de aprendizaje que hayan alcanzado los alumnos y alumnas, en cada uno de los momentos del proceso, con respecto al avance en la adquisición de las capacidades establecidas en el currículo. Deben tener en cuenta los distintos tipos de contenidos de manera integrada (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y ser aplicados considerando la diversidad de características personales y socioculturales del alumnado.

Los criterios de evaluación deben funcionar también, como reguladores de las estrategias de enseñanza puestas en juego según las necesidades o desajustes detectados y como indicadores de la evolución de los sucesivos niveles de aprendizaje de los alumnos y alumnas. Por otra parte, habrán de diversificarse los instrumentos de evaluación en coherencia con la metodología, anteriormente expuesta, de resolución de problemas puestas en juego: la observación, la búsqueda de información, los cuestionarios, las actividades de investigación e indagación, etc.

En concreto se establece en las CTMA once criterios de evaluación que se puede correlacionar con lo contenidos y los objetivos tal como refleja el anexo I.

OBJETIVOS	CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>1. Comprender el funcionamiento de los sistemas terrestres así como las interacciones existentes entre ellos, pudiendo explicar las repercusiones mundiales de algunos hechos aparentemente locales.</p>	<p>La geosfera</p> <p>La atmósfera y la hidrosfera</p> <p>La biosfera</p> <p>Las interfases entre las capas terrestres</p>	<p>1. Explicar algunas repercusiones que las alteraciones medioambientales provocadas por el hombre pueden producir en la naturaleza (aplicable a todos los contenidos).</p>
<p>2. Analizar las causas que dan lugar a riesgos naturales y deducir alguna medida para prevenir o corregir sus efectos.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>3. Planificar una investigación para evaluar los riesgos más frecuentes que puede sufrir una zona geográfica de nuestro país, teniendo en cuenta sus características climáticas, litológicas, estructurales y las debidas al impacto humano, indicando también algunas medidas para mitigar los riesgos.</p>
<p>3. Conocer la existencia de límites para la explotación de algunos recursos, valorando la necesidad de adaptar el uso a las posibilidades de renovación.</p> <p>4. Evaluar la rentabilidad global de la explotación de los recursos naturales, incluyendo sus posibles utilidades y los impactos provocados.</p>	<p>Recursos</p>	<p>4. Explicar en una cadena trófica cómo se produce el flujo de energía y el rendimiento energético de cada nivel, deduciendo las consecuencias prácticas que deben tenerse en cuenta para el aprovechamiento de algunos recursos.</p> <p>7. Investigar las fuentes de energía que se utilizan actualmente en España, evaluando su futuro y el de otras alternativas energéticas.</p> <p>8. Indicar las repercusiones de la progresiva pérdida de biodiversidad, enumerando algunas nuevas alternativas, para el aprovechamiento de la biota mundial.</p>
<p>5. Investigar los problemas ambientales, utilizando métodos científicos, sociológicos e históricos, recogiendo datos de diversas fuentes, analizándolos y elaborando conclusiones, proponiendo alternativas y realizando un informe final.</p>	<p>Aplicable a todos los contenidos</p>	<p>2. Indicar algunas variables que inciden en la capacidad de la atmósfera para difundir contaminantes, razonando, en consecuencia, cuáles son las condiciones meteorológicas que provocan mayor peligro de contaminación.</p> <p>3. Planificar una investigación para evaluar los riesgos más frecuentes que puede sufrir una zona geográfica de nuestro país, teniendo en cuenta sus características climáticas, litológicas, estructurales y las debidas al impacto humano, indicando también algunas medidas para mitigar los riesgos.</p> <p>5. Enumerar las razones por las cuales existen en Andalucía y en España zonas sometidas a una progresiva desertización, proponiendo algunas medidas, razonadas para paliar sus efectos.</p>
<p>6. Utilizar técnicas de tipo químico, biológico, geológico y estadístico, para abordar problemas ambientales.</p>	<p>Los impactos ambientales</p>	<p>2. Indicar algunas variables que inciden en la capacidad de la atmósfera para difundir contaminantes, razonando, en consecuencia, cuáles son las condiciones meteorológicas que provocan mayor peligro de contaminación.</p> <p>5. Enumerar las razones por las cuales existen en Andalucía y en España zonas sometidas a una progresiva desertización, proponiendo algunas</p>

		<p>medidas, razonadas para paliar sus efectos.</p> <p>6. Utilizar técnicas químicas y biológicas para detectar el grado de contaminación presente en muestras de agua, valorando el nivel de adecuación para el desarrollo de la vida y el consumo humano.</p> <p>9. Evaluar el impacto ambiental de un proyecto donde se definan algunas acciones que puedan causar efectos ambientales.</p>
<p>7. Mostrar actitudes para proteger el medio ambiente escolar, familiar y local, criticando razonadamente las medidas inadecuadas y apoyando las propuestas que ayuden a mejorarlo.</p>	<p>Medio ambiente y desarrollo sostenible</p>	<p>9. Evaluar el impacto ambiental de un proyecto donde se definan algunas acciones que puedan causar efectos ambientales.</p> <p>10. Diferenciar ante un problema ambiental los argumentos del modelo "conservacionista" y los del "desarrollo sostenible".</p> <p>11. Proponer una serie de medidas de tipo comunitario, que pueda seguir la ciudadanía, encaminadas a aprovechar mejor los recursos, a disminuir los impactos, a mitigar los riesgos y a conseguir un medio ambiente más saludable</p>

4.3. BIOLOGÍA MOLECULAR.

OBJETIVOS

- 1) Profundizar en el conocimiento de los conceptos y procedimientos propios de la Biología molecular, así como en sus teorías y modelos, valorando el papel que desempeñan en su desarrollo.
- 2) Conocer y valorar las repercusiones que tiene en el medio ambiente la manipulación genética de los seres vivos y, en especial, la creciente importancia de la manipulación del genoma en la especie humana en relación con la prevención y terapia de patologías y sus implicaciones éticas.
- 3) Analizar informaciones provenientes de distintas fuentes para poder emitir de forma crítica una opinión personal sobre problemas sociales de actualidad relacionados con este ámbito del conocimiento, empleando el lenguaje específico con propiedad y profundizando en la capacidad para la comunicación científica.
- 4) Reconocer la existencia de interacciones entre Biología Molecular, Desarrollo Tecnológico y Sociedad, y utilizar los conocimientos adquiridos para valorarlas.

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

1. La Biología Molecular: un ámbito de conocimiento multidisciplinar.
2. Concepto de Biotecnología. Ciencia y/o Tecnología.
3. El método científico en las ciencias biológicas.
4. Las Ciencias Biológicas hoy.
5. Aplicaciones y últimos avances en Biología Molecular y Biotecnología.

2. INGENIERÍA GENÉTICA

1. Tecnología del ADN recombinante.
 - 1.1. Manipulación genética.
 - 1.2. Renaturalización e hibridación de ácidos nucleicos.
 - 1.3. Clonación del ADN y obtención de genotecas.
 - 1.4. Secuenciación del ADN.
 - 1.5. Mutagénesis dirigida.
 - 1.6. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante.
 - 1.6.1. Diagnóstico precoz de enfermedades hereditarias.
 - 1.6.2. Producción de proteínas.
 - 1.6.3. Modificación de las propiedades de una proteína.

3. BIOLOGÍA MOLECULAR Y SALUD.

1. La Biotecnología en medicina.
2. Producción de antibióticos.
3. Terapia génica
4. Prevención de malformaciones congénitas.
5. La manipulación genética en personas. Ética y sociología de la eugenesia.

4. BIOLOGÍA MOLECULAR Y MEDIO AMBIENTE.

1. Aplicaciones de la Biología Molecular en la agricultura y ganadería.
 - 1.1. Mejora animal y vegetal.
 - 1.2. Animales y plantas transgénicos.
 - 1.3. Resistencia a plagas.
 - 1.4. Clonaciones.
2. La biodegradación de sustancias y vertidos por medio de microorganismos.
3. Efectos de las aplicaciones biotecnológicas sobre la biodiversidad ambiental.
4. Legitimidad ética de la manipulación de genomas en plantas y animales. Efectos económicos y sociales.

5. BIOLOGÍA MOLECULAR, CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

1. Los avances científicos y tecnológicos y la biología molecular.
2. La biología molecular y la nueva taxonomía biológica: nuevos enfoques de la teoría de la Evolución.
3. La biología molecular y el pensamiento científico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Utilizar con propiedad y rigor los conceptos más relevantes de la Biología Molecular para expresar conocimientos y opiniones.
2. Emplear estrategias de investigación y resolución de problemas útiles, aunque no exclusivas, de este ámbito de conocimiento científico.
3. Diseñar experiencias de contraste e investigación que incorporen técnicas y procedimientos peculiares de la Biología molecular tales como: secuenciación de un gen mediante hibridación de ADN, acción de las enzimas restrictivas sobre las moléculas de ADN, amplificación de los segmentos de un gen mediante plásmidos.
4. Emitir juicios de valor, personales y fundamentados, sobre las implicaciones éticas de la manipulación de gametos y embriones en la especie humana, así como sobre las consecuencias para el medio natural de la clonación de plantas y animales de interés económico.
5. Explicar la importancia económica de las aplicaciones biotecnológicas para la producción de fármacos, alimentos y para la prevención o terapia génica de enfermedades. Valorar el interés social de éstas y otras aplicaciones en el campo de la salud, de la agricultura y de la ganadería.
6. Describir las estrategias, técnicas y procedimientos para la obtención de fármacos, alimentos para la especie humana y el ganado y clones de interés industrial, reconociendo los problemas técnicos que se han superado o que se han de resolver para obtener estos productos y microorganismos.
7. Reconocer y explicar las interacciones de la Biología Molecular con otras ciencias afines y con la Tecnología

4.4. GEOLOGÍA.

Hoy en día, la Geología se nos ofrece como una ciencia dinámica que lejos del reduccionismo simplista, aborda de una forma holística muchos de los problemas vigentes que tiene la humanidad, completando la visión del mundo que el alumnado posee. Su campo de investigación abarca, básicamente, conocer la estructura, composición, origen y evolución de la Tierra, incidiendo en los procesos y fenómenos geológicos. La Geología del Bachillerato debe tener un enfoque eminentemente práctico, con un eje vertebrador basado en el tratamiento y resolución de problemas que incluya actividades de manejo instrumental en el laboratorio y en el campo.

El papel educativo de la Geología en el Bachillerato es la de ampliar y profundizar en los conocimientos geológicos adquiridos en los cursos anteriores, ya que numerosas opciones profesionales y académicas incluyen contenidos geológicos, o requieren una cierta fundamentación en Geología. Esto justifica su inclusión como asignatura optativa con carácter orientador y preparatorio.

OBJETIVOS

Esta materia ha de contribuir a que los alumnos y las alumnas desarrollen las siguientes capacidades:

1. Comprender los conceptos, principios, teorías y modelos más importantes y generales de la Geología, que les permitan tener una visión global de la misma y una formación científica básica que fundamente estudios posteriores más específicos y les facilite su aplicación a situaciones reales y cotidianas.
2. Utilizar con cierta autonomía destrezas investigativas, tanto en el campo documental como en el experimental, aplicando la metodología científica (plantear problemas, formular y contrastar hipótesis, diseñar y realizar experiencias, etc.) y, específicamente, los métodos propios de la Geología, reconociendo el carácter de la ciencia como un proceso cambiante y

dinámico.

3. Desarrollar actitudes asociadas al trabajo científico como la búsqueda de información de diversas fuentes, la capacidad crítica, la necesidad de verificación de los hechos, el cuestionamiento de lo obvio y la apertura ante nuevas ideas.

4. Comprender la naturaleza de la Geología y sus limitaciones, así como sus interacciones con la tecnología y la sociedad, desarrollando la participación activa en la prevención y resolución de problemas que desequilibren su dinámica y deterioren el entorno.

5. Analizar los cambios cíclicos y evolutivos de la Tierra, derivados de la interacción de sus sistemas, los procesos geológicos que los originan y los efectos (rocas, deformaciones y relieve) que producen éstos.

6. Conocer y valorar los principales rasgos de la Geología de Andalucía y su historia, para proteger y conservar el paisaje geológico y los afloramientos más característicos de minerales, rocas, fósiles y estructuras.

CONTENIDOS

A) TEORÍA

1. LA GEOLOGÍA EN EL CONTEXTO DE LA CIENCIA

Tema 1: La Geología en el marco de la ciencia. El método científico aplicado al estudio de la Geología. Los principios geológicos fundamentales: horizontalidad original, continuidad lateral y superposición de estratos. Sucesión faunística y cronología de accidentes. Desarrollo histórico del conocimiento geológico. Ciencias geológicas, afines y relacionadas.

Tema 2: El tiempo en Geología. Métodos de datación absoluta. Métodos radioactivos.

Tema 3: Concepto de fósil. Fosilización. Datación por medio de fósiles. Métodos de Datación relativa: la datación por medio de fósiles. Unidades geocronológicas y cronoestratigráficas. Unidades bioestratigráficas y magnetoestratigráficas. La escala de tiempo geológico.

2. MATERIA Y ENERGÍA DE LA TIERRA

Tema 4: Características físicas de la Tierra. Forma, tamaño, masa y densidad de la Tierra.. El campo gravitatorio. Anomalías de la gravedad. Isostasia. El campo magnético de la Tierra. Paleomagnetismo. Flujo y gradiente geotérmico.

Tema 5: Sismicidad. Terremotos. Tipos y propagación de ondas sísmicas. Discontinuidades.

Tema 6: Origen de la Tierra. Corteza, Manto y núcleo: composición y estructura. El modelo geodinámico: litosfera, astenosfera.

Tema 7: Concepto de mineral. Concepto y propiedades fundamentales de la materia cristalina: simetría, homogeneidad y anisotropía. Isomorfismo y polimorfismo.

Tema 8: Criterios de clasificación de los minerales. Silicatos. Otros minerales petrogenéticos: carbonatos y sulfatos. Los yacimientos minerales.

Tema 9: Concepto de roca. Textura y estructura. Criterios de clasificación de las rocas. Clasificación general de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Principales tipos de texturas en cada grupo. El ciclo de las rocas.

3. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS

Tema 10: Procesos sedimentarios: meteorización, erosión, transporte y sedimentación. Diagénesis.

Tema 11: El modelado del relieve. Factores que determinan el relieve: litología, estructura, clima y tiempo. La evolución del paisaje.

Tema 12: Geomorfología climática. Análisis geomorfológico. El sistema morfoclimático templado-húmedo y árido: agentes, procesos y formas características.

Tema 13: Facies y Medios sedimentarios. Estructuras sedimentarias. Yacimientos sedimentarios. El registro estratigráfico. Series estratigráficas. Discontinuidades y discordancias. Representación en los mapas geológicos de distintos rasgos en relación con las rocas sedimentarias.

4. PROCESOS PETROGENÉTICOS INTERNOS

Tema 14: El magmatismo. Los magmas: concepto y composición. Evolución magmática. Forma de los yacimientos de rocas ígneas, su representación en los mapas geológicos. El magmatismo en el marco de la tectónica de placas.

Tema 15: El metamorfismo: concepto y límites. Factores y procesos metamórficos. Tipos de metamorfismo: su representación en los mapas geológicos. El metamorfismo en el marco de la tectónica de placas.

5. PROCESOS TECTOGENÉTICOS

Tema 16: La deformación de las rocas. Pliegues y fracturas: su representación en los mapas geológicos.

Tema 17: Dominios morfogenéticos en relación con la dinámica global: áreas continentales y áreas oceánicas.

Tema 18: La teoría de la Deriva continental: fundamentos y aspectos históricos. La teoría de la Expansión del fondo oceánico. Teoría de la Tectónica de Placas. Placas litosféricas: concepto y límites. El ciclo de Wilson.

Tema 19: Procesos petrogenéticos y deformación en el marco de la Tectónica de placas. Bordes constructivos: rifts. Bordes destructivos y orógenos relacionados. Áreas de intraplaca: magmatismo.

6. HISTORIA DE LA TIERRA Y DE LA VIDA

Tema 20: El origen de la vida y su papel geológico. Los fósiles y su importancia. La evolución de la biosfera a lo largo de los tiempos geológicos.

Tema 21: La evolución de la litosfera a lo largo de los tiempos geológicos. Paleogeografía y paleoclimatología. La tectónica de placas a través de la historia de la Tierra.

Tema 22: La historia geológica de España en el marco de la tectónica de placas.

Tema 23: La historia geológica de Andalucía en el marco de la tectónica de placas.

B) PRÁCTICAS:

XII. INTERPRETACIONES DE MAPAS GEOLÓGICOS

Mapas topográficos: conceptos básicos. Elaboración de perfiles topográficos.

Mapas geológicos. Conceptos básicos. Estudio de mapas geológicos con materiales horizontales, plegados, discordantes y fracturados. Elaboración de columnas y cortes. Historia geológica. Interpretación de bloques diagramas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Comprobar el grado de asimilación del concepto de tiempo geológico y el de la distinción entre los cambios cíclicos y evolutivos (graduales e instantáneos) más importantes que han ocurrido en la Tierra desde su origen.

El alumnado debe acercarse lo más posible a la conceptualización científica del tiempo geológico, utilizando para ello escalas temporales analógicas que le ayuden a construirla y aplicar ese aprendizaje a la descripción histórica de los sucesos ocurridos en una determinada región.

2. Relacionar la investigación geológica con actividades de nuestra civilización y valorar la influencia de los procesos geológicos en el medio ambiente y en la vida humana.

Este criterio permite averiguar si los estudiantes conocen que detrás de todas las actividades relacionadas con la Geología existe un conjunto de conocimientos y técnicas de trabajo específicos y el papel que ha de jugar la Geología en el uso racional del medio ambiente.

3. Deducir e identificar los distintos rasgos geológicos y estructuras características en mapas y cortes geológicos sencillos y aplicar criterios cronológicos diversos para datar cada uno de los fenómenos.

Se pretende comprobar que el alumnado sabe analizar mapas sencillos, aplicando para ello las reglas básicas de interpretación cartográfica en Geología y ordenan espacial y temporalmente los diferentes tipos de sucesos geológicos.

4. Utilizar satisfactoriamente diversos instrumentos y técnicas específicos de la Geología, como son: brújula y clinómetro, estereoscopio, lupa binocular, láminas delgadas, etc.

Es necesario comprobar si el alumnado sabe utilizar adecuadamente estos instrumentos básicos en el quehacer geológico.

5. Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la estructura y composición de la Tierra, desarrollando un esquema dinámico del planeta, reconociendo sus sistemas, la energía que les afectan y sus interacciones, especialmente con la biosfera.

Se pretende que los alumnos y alumnas conciba la Tierra como un planeta estructurado en geosferas no aisladas, que realizan intercambios energéticos y materiales. Para ello, sería aconsejable que realizarán esquemas gráficos en los que expliciten los conceptos fundamentales tratados.

6. Identificar las principales características de la materia mineral y explicar las limitaciones existentes en el número de especies minerales más frecuentes que integran las rocas, así como los cambios principales que se producen en ellas y las diferentes escalas en que lo hacen.

Se trata de reconocer, dentro de la enorme diversidad de composición de los materiales, las reducidas posibilidades de organización, debidas a los factores condicionantes presentes en los sistemas terrestres; también se detectará el aprendizaje de conceptos estructurantes como cambios y escalas.

Explicar los agentes y efectos ligados a los procesos geológicos e identificar los principales tipos de rocas que se originan en ellos y presentes en la Geología andaluza.

Se trata de valorar en el alumnado si en la construcción de estos conceptos relevantes lo realizan utilizando procedimientos de resolución de problemas que exijan su tratamiento en el campo y/o en el laboratorio.

8. Explicar el origen y aspecto de las principales estructuras, tanto tectónicas como geomorfológicas, con especial atención a las presentes en el entorno andaluz.

Se trata de evaluar estos conocimientos con la aplicación de los mismos al trabajo con problemas que contengan aspectos de identificación y acercamiento al posible origen de las estructuras.

9. Analizar los principales acontecimientos del pasado, valorando la importancia de los fósiles y de su registro para conocer el pasado terrestre y los principios geológicos que se aplican habitualmente para reconstruir la historia de la Tierra.

Los alumnos y alumnas han de saber situar en el tiempo los principales hitos de la Tierra, y si identifica y conoce los grupos de fósiles más destacados y la evolución de la litosfera.

10. Relacionar las características más destacadas de Andalucía con la evolución geológica de la península Ibérica y los archipiélagos balear y canario.

El alumnado debe comprender que muchas de las características geológicas presentes en el ámbito local son la consecuencia de procesos que ocurren a escala regional.

4.5. INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS DE LA SALUD.

Esta materia intenta acercar al alumnado una concepción histórica, transcultural y social de los saberes sobre la salud y la enfermedad.

OBJETIVOS

Esta disciplina ha de contribuir a que los alumnos y alumnas desarrollen las siguientes capacidades:

a) Objetivos conceptuales:

1. Conocer la evolución del concepto salud-enfermedad a lo largo del tiempo y los factores determinantes de la salud.
2. Conocer el desarrollo de la medicina a través de la historia.
3. Conocer y valorar los avances de las ciencias relacionados con la salud y su influencia en la vida diaria.
4. Conocer las características y bases de la medicina homeopática, fitoterapia y acupuntura.
5. Conocer y valorar las ventajas e inconvenientes de la medicina tradicional y de la medicina alternativa.
6. Conocer el vocabulario científico relacionado con la Medicina y las técnicas de exploración, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.
7. Conocer las principales enfermedades del mundo occidental y del tercer mundo.
8. Conocer las principales enfermedades mentales y los factores que inciden en ellas.

b) Objetivos de procedimientos:

1. Realizar pequeñas investigaciones y utilizar modelos para contrastar hipótesis emitidas sobre problemas relacionados con la salud.
2. Diseñar estrategias para contrastar algunas explicaciones dadas ante un problema de salud individual, escolar o de comunidad.
3. Utilizar instrumentos y técnicas de contrastación y recogida de información.
4. Utilizar de forma adecuada el vocabulario científico-técnico y expresarlo con claridad y precisión en la comunicación de los resultados de la investigación.

c) Objetivos de actitudes y valores:

1. Valorar los efectos que tiene sobre la salud los hábitos de alimentación y de higiene; así como el cuidado corporal y las consultas preventivas.
2. Justificar a partir de ellos unos hábitos saludables independientes de prácticas consumistas.
3. Adquirir una visión crítica de la publicidad y la influencia en los estilos de vida.
4. Promover la cooperación en la realización del trabajo en común, potenciando el trabajo en pequeños grupos y desarrollando actitudes para el diálogo.

CONTENIDOS

1. Salud, sociedad y cultura

1.1. Medicinas primitivas.

- A) El pensamiento sobre la enfermedad
 - El origen de la enfermedad
 - La lucha contra la enfermedad: el nacimiento de la medicina.
- B) Salud y enfermedad en la cultura popular
 - Folklore y enfermedad en la medicina popular
 - supervivencia hasta la actualidad de las creencias mágico religiosas.

1.2. La compleja definición de salud y enfermedad

- A) La evolución del concepto de salud
- B) Conceptos de salud y enfermedad
 - concepción subjetiva
 - Concepción objetiva: nivel físico-químico, biológico, psicológico y socio-cultural.
 - Concepción etiológica: dotación genética, ambiente físico-químico y biológico. Nivel social.

1.3. Factores determinantes de la salud

- A) Factores biológicos
- B) El medio ambiente
- C) La conducta personal
- D) Sistema de asistencia sanitaria

1.4. Estilos de vida saludables:

- A) En la edad materno-infantil
- B) En preescolar y escolar
- C) En la adolescencia
- D) En la edad adulta
- E) Envejecimiento
- F) Factores que repercuten negativamente en la salud
- G) Prevención y promoción de la salud
- H) Indicadores de desarrollo y bienestar:
 - Esperanza de vida
 - Tasa de mortalidad
 - consumo de calorías y proteínas animales
 - Tasa de analfabetismo
 - Consumo de calorías y proteínas animales

1.5. Los indicadores de la salud física del individuo

- A) Temperatura corporal
- B) Peso
- C) Pulso
- D) Presión arterial
- E) Capacidad vital
- F) Hemograma
- G) Composición química del plasma
- H) Composición química de la orina

1.6. Clasificación de las enfermedades:

- A) Traumáticas
- B) Ambientales
- C) Tóxicas
- D) Infecciosas
- E) Metabólicas
- F) Degenerativas
- G) Neoplásicas
- H) Mentales

1.7. Terapias paralelas

- A) Acupuntura
- B) Homeopatía
- C) Fitoterapia
- D) Otras: yoga, quiropráctica, reflexología, etc.

2. El proceso histórico de la Medicina occidental contemporánea

2.1. Ciencia y medicina en la antigüedad, Medioevo y Renacimiento

- A) Medicina en la antigüedad: Prehistórica, Mesopotamia, Hebrea, en el antiguo Egipto, en la antigua India y China, Grecia y Roma.
- B) La medicina en la Edad Media(476d.C.-1453d.C.)
- C) La medicina en el Renacimiento

2.2. Tradición y cambio en el mundo moderno: la medicina del siglo XVII y XVIII:

- A) La circulación de la sangre
- B) Los microscopistas
- C) La patología moderna
- D) La cirugía del siglo XVIII

2.3. Escuelas médicas durante el siglo XIX:

- A) La lesión
- B) La función
- C) La causa

- 2.4. De la higiene social a la salud pública
- A) La higiene clásica
 - B) La higiene pública
 - C) La higiene social (Medicina social)
 - D) Salud pública

2.5. Introducción al humanismo médico

3. La Medicina en el "mundo actual " (2_ mitad del siglo XX)

3.1. La ciencia médica

3.2. El acto médico

- A) Interrogatorio o anamnesis
- B) Exploración o examen clínico: exploración directa y análisis
- C) Diagnóstico
- D) Tratamiento o terapia
- E) Seguimiento
- F) finalización o epicrisis

3.3. Técnicas de exploración y diagnóstico

- A) Análisis de sangre
- B) Análisis de orina
- C) Otros líquidos orgánicos(cefalorraquídeo, sudor, contenido estomacal, etc.)
- D) Citología (frotis)
- E) Biopsia
- F) Electrodiagnóstico
- G) Rayos X
- H) Isótopos radioactivos
- I) Ecografía ultrasónica
- J) Resonancia magnética nuclear (R.M.N.)
- K) Termografía
- L) Endoscopia
- M) diagnóstico prenatal

3.4. Técnicas de tratamiento

- A) Quimioterapia (sueros, antibióticos, analgésicos,)
- B) Cirugía
- C) Otros tratamientos
- D) Terapias de reproducción asistida: inseminación artificial, fecundación "in vitro".
- E) Terapia génica

3.5. La otra cara del acto médico: acción yatrógena

3.6. Profesionalización y especialización

4. Salud y hábitos

- 4.1. Factores sociales que repercutan negativamente en la salud
- 4.2. La prevención desde una perspectiva histórica
- 4.3. Niveles de prevención
- 4.4. Promoción de salud
- 4.5. Estrategias de promoción de la salud
- 4.6. Sexualidad. Conceptos de género, sexismo y androcentrismo.
- 4.7. Nuevas patologías derivadas de las adicciones sin drogas (TV, chocolate, ordenador, etc.)
- 4.8. La alimentación y la salud: dieta saludable y equilibrada. Prevención de las principales enfermedades relacionadas con la nutrición. Elaboración de dietas equilibradas. Realización de medidas antropométricas sencillas. Metabolismo basal.
- 4.9. Alcoholismo, drogadicción y ludopatías.
- 4.10. Problemas de salud en la adolescencia, la edad adulta y en la tercera edad.

5. Salud y Ecología

- 5.1. Salud, pobreza y población. Dimensión actual de la pobreza. Enfermedades relacionadas con la pobreza. Problemas sanitarios y sociales del tercer y cuarto mundo.
- 5.2. Envejecimiento
- 5.3. Salud y hábitat. Medio humano y medio rural.

6. Salud Mental

- 6.1. Factores que inciden en la salud mental
- 6.2. Principales problemas de salud mental según grupos de edad, sexo, y situación social.
- 6.3. La ansiedad como característica de la personalidad y como reacción emocional.

7. Respuestas asistenciales a la salud a la enfermedad

- 7.1. La asistencia médica. Modelos de financiación del sistema sanitario.
- 7.2. Desarrollo de la asistencia médica pública en España.
- 7.3. La atención primaria de salud (APS) en Andalucía
- 7.4. Los Hospitales: definición y clasificación. Objetivos hospitalarios: asistenciales, docentes e investigadores. Evaluación de la demanda y de la necesidad. Gestión de los hospitales:: dotación de recursos, organización y control.

METODOLOGÍA

Se basará en la exposición de los temas en clase, así como en la realización de diferentes actividades:

- Actividades previas: para captar la atención del alumnado y motivarlos.
- Actividades individuales: tales como lectura de artículos, cuestiones y búsqueda de información.
- Actividades en pequeños grupos: debates, encuestas, exposiciones de trabajos e interpretación de información.
- Actividades extraescolares: visita al centro regional de transfusión sanguínea.

EVALUACIÓN

Se evaluará según los siguientes aspectos:

- 1. Pruebas escritas que versarán sobre los contenidos mencionados anteriormente.
- 2. La realización de las actividades individuales y en grupo
- 3. Actitud en clase.

V. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

1. PROFESORADO DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

El profesorado del Departamento de Biología y Geología con destino definitivo en el Centro, está constituido por los siguientes miembros:

Catedráticos:

- D. Demetrio Calle Martínez.
- D. Manuel Rebollo Bueno.

Profesores Agregados:
Dña. Teresa Arroyo Garrot.
D. José M^a Román Díaz.

2. RECURSOS

a) Internos:

El Departamento de Biología y Geología del Centro ha venido solicitando en años sucesivos una adecuación del Laboratorio de Prácticas para poder llevar a cabo satisfactoriamente el programa de las diferentes asignaturas impartidas por él. Hasta el momento, las gestiones realizadas ante la Delegación de Educación no han dado ningún resultado por lo que el Laboratorio sigue contando con material totalmente obsoleto e insuficiente para la gran cantidad de alumnos que potencialmente pueden utilizarlo.

En el aspecto de personal contamos, además de con los profesores del Departamento, con compañeros de otros Departamentos que se han prestado para colaborar en algunas de nuestras actividades (viajes, excursiones, charlas, etc.).

b) Externos:

Contamos con la colaboración de la Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Torremolinos para llevar a cabo una repoblación forestal. En cursos anteriores han colaborado, en charlas o mesas redondas, el personal de la Fundación Anti-Sida y del Servicio Andaluz de Salud para el tema de las enfermedades de transmisión sexual en general. Pretendemos continuar con este tipo de actividades en este curso.

VI. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Las actividades que se relacionan a continuación se intentarán realizar de acuerdo con el presupuesto y tiempo disponibles.

VIAJES Y EXCURSIONES.

- Arroyo del Colmenar-Tajo de los Gaitanes (El Chorro)
- Parque Natural del Torcal de Antequera-Reserva Natural de la Laguna de Fuentepiedra.
- Parque Natural de la Sierra de las Nieves- Sierra de los Reales de Sierra Bermeja- Ronda
- Parque Natural de los Montes de Málaga.
- Finca de la Concepción.
- Aula del Mar.
- Monumento Natural de la cueva de Nerja
- Zona litoral de la costa de Málaga
- Corredor de Colmenar y alrededores
- Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz)- La Saucedá
- Parque Natural de Grazalema
- Cabo de Gata- Níjar-Almería.
- Karst en yesos de Sorbas
- Museo de sismología de Almería
- Sierras de Cazorla y Segura-Quesada-Museo Zabaleta.
- Desembocadura del Guadalhorce.
- Doñana.

- Jardín de las Águilas.
- Visita a una almazara (probablemente a Colmenar).
- Refinería de petróleo de La Línea.

OTRAS ACTIVIDADES.

- Continuación del vivero de plantas autóctonas.
- Continuación del huerto escolar.
- Construcción y colocación de cajas nidificadoras.
- Exposición fotográfica acerca de temas de Naturaleza.

VII. ENUMERACIÓN DE LIBROS Y MATERIALES CURRICULARES

1º ESO:

CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 1º ESO. Editorial Oxford.
 CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 1º ESO. COMENTARIOS. Editorial Oxford.
 CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 1º ESO. Libro del profesor. Editorial Oxford.

2º ESO:

CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 2º ESO. Editorial Oxford
 CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 2º ESO. COMENTARIOS. Editorial Oxford

3º ESO:

CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 3º ESO. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. Editorial Oxford
 CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 3º ESO. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. COMENTARIOS. Editorial Oxford.

4º ESO:

CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 4º ESO. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. Editorial Oxford
 CIENCIAS DE LA NATURALEZA. 3º ESO. BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. COMENTARIOS. Editorial Oxford.
 TÉCNICAS DE LABORATORIO. Editorial Algaida

1º BACHILLERATO:

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA. Editorial Guadiel.
 ECOLOGÍA. Editorial Mágina.

Nota: para el resto de materias no se recomiendan ningún libro de texto en concreto.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE DE CARCER, I., 1985: *Los adolescentes y el aprendizaje de las ciencias*. (M.E.C.: Madrid).
- BULLEJOS, J. y SAMPEDRO, C., 1990: "Diferenciación de los conceptos de masa, volumen y densidad en los alumnos de BUP, mediante estrategias de cambio conceptual y metodológico". *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 8 (1), pp. 31-36.

- CARRASCOSA, J., 1983: "Errores conceptuales en la enseñanza de las Ciencias: Selección bibliográfica". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 1, nº 1, pp. 63-65
- CARRASCOSA, J., 1985: "Errores conceptuales en la enseñanza de la Física y Química: Una revisión bibliográfica". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 3, pp.230-234
- CHALMERS, A.F., 1984: *¿Qué es esa cosa llamada Ciencia?* (Editorial Siglo XXI de España: Madrid)
- CLEMENT, J., 1982: "Student preconceptions in introductory mechanics". *American Journal of Physics*, 50 (1), 66-71.
- DOYLE, W., 1983: "Academic work". *Review of Educ. Research*, Vol 53 pp. 159-199.
- DRIVER, R., 1986: "Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 4, 1, pp.3-16
- DRIVER, R., 1988: "Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículum en ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 6, 2, pp. 109-120
- DRIVER, R., GUESNE, E., TIBERGHIE, A., 1985: *Ideas Científicas en la Infancia y Adolescencia*. (Morata/MEC: Madrid, 1989).
- ELKANA, Y., 1970: "Science, Philosophy of science and science teaching". *Phil. Educ. and theory*, 2, 15-35.
- EVANS, J.D. AND BAKER, D., 1977: "How secondary pupils see the sciences". *Sch. Sci. Rev.*, 58, 771-774.
- FURIÓ, C. y GIL, D., 1978: *El programa-guía: una propuesta para la renovación de la didáctica de la física y la química*. (ICE de la Universidad de Valencia)
- GIL, D., 1986: "La metodología científica y la enseñanza de las Ciencias. Unas relaciones controvertidas". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 5, 2, pp.111-121
- GIL, D., CARRASCOSA, J., 1985: "Science learning as a conceptual and methodological change". *European Journal of Science Education*, 7, 3, pp. 231-236
- GIL, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MARTÍNEZ-TORREGROSA, J., 1991: *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. (Editorial ICE Universitat Barcèlona/Horsori. Barcelona)
- GIORDAN, A. y DE VECCHIE, G., 1987: *Les origines du savoir* (Delachaux et Niestl: Neuchatel)
- HASHEWH, M. Z., 1986: "Toward an explanation of conceptual change". *European Journal of Science Education*, Vol 8, Nº 3, 229-249
- HIERREZUELO, J. y MONTERO, A., 1985: "Medida de la capacidad de razonamiento formal y correlaciones con las calificaciones en el área de ciencias de una muestra de alumnos de BUP". *Comunicación presentada al I Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, 1985.
- HIERREZUELO, J. y MOLINA, E., 1988: "Las tareas razonadas en Ciencias". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 6 (1) pp. 38-41
- HIERREZUELO, J., MONTERO, A., 1989: *La Ciencia de los alumnos* (Editorial Oxford: Vélez-Málaga,

1991)

- HODSON,D., 1985: "Philosophy of science, science and science education". *Studies in Science Education*, 12, pp.25-57

- HODSON,D., 1988: "Towards a phylosophicaly more valid science currículo. *Science Education*, 72 (1), 19-40.

- KUHN, T.S.,1982:"Estructura de las revoluciones científicas". Editorial Fondo de cultura económica.

JUNEGWIRTH,E.,1971:"The pupils-the teacher-and the teacher's image (some secons thoughts of B.S.C.S Biology in Israel). *J. Biol. Educ.*, 5, 165-171.

- LLORENS,J.A., 1991: *Comenzando a aprender química*. (Aprendizaje VISOR: Madrid).

- MCDERMOTT,L.C.,1984: "An overview of research on conceptual understanding in mechanics". *Physics Today*, 37,7,24

- NOVAK,J.D.,1977: *Teoría y práctica de la educación*.(Alianza Editorial: Madrid,1982)

- POSNER,G.J., STRIKE,K.A., HEWSON,P.W., GERTZOG,W.A.,1982: "Accommodation of a scientific conception: Towards a theory of conceptual change". *Science Education*, 66, pp.211-227

- POZO, J.I., 1987: *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal* (Editorial VISOR, Colección Aprendizaje: Madrid).

- POZO, J.I. et Al., 1991: "Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 9 (1) pp. 83-94.

- ROWELL,J.A. AND CAWTHRON,E.R.,1982:"Images of science: An emperical study". *Europ. I. Scie. Educ.*, 4, 79-94.

- RUBBA,P.A., HORNER,J.K. AND SMITH,J.M.,1981:"A study of tow misconceptions about the nature of science among junior high scholl studens". *J. Res. Scie. Teaching*, 81, 221-226.

- SEMINARIO PERMANENTE DE FÍSICA Y QUÍMICA DE LA AXARQUÍA, 1990: *Aprendizaje en Física y Química I*. (Editorial Oxford: Vélez-Málaga).

- SHAYER,M., ADEY, P.,1981: *La Ciencia de enseñar Ciencias* (Editorial Narcea: Madrid,1984)

- TASKAR, R., 1981: "Children's views and classroom experiences". *The Australian Science Teachers Journal*. Vol 27, nº 3, 33-37

- TOULMIN,S.,1972: *La Compresión Humana* (Alianza Editorial: Madrid, 1977).

[\[Ir al inicio del documento\]](#)

→ CONTINÚA: [i INNOVACIONES POSTERIORES A ESTA PROGRAMACIÓN i](#)

