

PROGRAMACIÓN CULTURA CIENTÍFICA

1º DE BACHILLERATO

Índice

| | |
|---|---------|
| 1. Introducción..... | pág. 2 |
| 2. Contribución de la materia para la adquisición de las competencias clave..... | pág. 4 |
| 3. Objetivos..... | pág. 6 |
| 4. Orientaciones metodológicas..... | Pág. 7 |
| - Estrategias de animación a la lectura. | |
| - Medidas de atención a la diversidad. | |
| 5. Contenidos, criterios de evaluación, competencias básicas y estándares de aprendizaje..... | pág. 8 |
| 6. Distribución temporal de contenidos | pág. 14 |
| 7. Educación en valores democráticos y ciudadanos | pág. 14 |
| 8. Evaluación..... | pág. 15 |
| - Criterios de evaluación. | |
| - Procedimientos e instrumentos de evaluación. | |
| - Criterios de calificación. | |
| - Medidas de recuperación. | |
| - Actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias. | |
| - Recuperación de alumnos con asignaturas pendientes. | |
| 9. Materiales y recursos didácticos..... | pág. 17 |
| - Libro de texto. | |
| - Prácticas de laboratorio. | |
| 10. Desarrollo de las unidades didácticas..... | pág. 17 |

1. Introducción

El conocimiento humano incluye tanto la ciencia como la tecnología, que son pilares básicos del bienestar, necesarios para que una sociedad pueda afrontar nuevos retos y encontrar soluciones para ellos. El desarrollo de un país, su contribución a un mundo cada vez más complejo y globalizado, así como el desarrollo de los ciudadanos en la sociedad de la información y del conocimiento, dependen directamente de su potencial cultural.

La cultura científica contribuye a que las personas comprendan el presente en el que viven, su salud, su entorno tecnológico, sus oportunidades y sus peligros. La ciencia forma parte del acervo de la humanidad y cualquier civilización apoya sus avances y logros en los conocimientos científicos que se adquieren con esfuerzo y creatividad.

A diario, los medios de comunicación informan sobre noticias con un gran trasfondo científico.

Además, en la vida cotidiana se presentan situaciones en las que se necesita una formación científica básica. Tal es el caso de la sanidad, la preparación de alimentos, la protección frente a riesgos naturales y el uso de electrodomésticos y dispositivos electrónicos cada vez más complejos. Es por ello por lo que se requiere de una auténtica alfabetización científica básica que forme a ciudadanos que se desenvuelvan en un contexto social cada vez más rico en contenidos científicos y tecnológicos.

Si bien esta materia se complementa con la homónima de 4º de ESO, con contenidos no redundantes, se puede cursar en Bachillerato, sin haberla realizado el curso anterior. En primero de Bachillerato se incluyen aspectos como la formación de la Tierra, la estructura interna de la misma, la tectónica de placas, los riesgos naturales asociados y la teoría de la evolución. A continuación se repasan los principales avances en medicina, los fármacos, vacunas, incluyendo algunas problemáticas asociadas.

Posteriormente, se sigue con una breve introducción a los avances en genética, clonación, reproducción asistida y los dilemas éticos asociados. Por último, se presentarán las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, sus potencialidades e inconvenientes. Los bloques de esta materia son los siguientes:

Bloque 1: Procedimientos de trabajo. Este bloque es transversal y se puede incorporar en todos los temas como una actividad de recapitulación en la que se busque un texto científico sobre una noticia relacionada con los contenidos del tema. Conviene insistir

en la relación entre los contenidos y las noticias de actualidad, los debates y los avances científicos que aparecen en los medios de comunicación.

Bloque 2. La Tierra y la vida. Tectónica de placas y evolución. Pruebas científicas y fundamentos de la Tectónica de Placas y de la Evolución. Estructura interna de la Tierra deducida a partir de datos sísmicos. Riesgos asociados a terremotos y volcanes. Ideas actuales sobre el origen de la vida y el origen humano. Evolución química y celular, adquisición de la pluricelularidad. La hominización, principales características y breve descripción de los principales homínidos.

Bloque 3. Avances en Biomedicina. Breve historia de la medicina y tratamiento de las enfermedades. Medicina: ciencia y pseudociencias. Riesgos de los tratamientos pseudocientíficos. Trasplantes y sus potencialidades. Los fármacos: desarrollo, ventajas y conflictos de intereses con la salud ciudadana. Uso y abuso de los tratamientos médicos y los medicamentos. Riesgos del abuso de los medicamentos sin receta, de la automedicación y los tratamientos alternativos pseudocientíficos.

Bloque 4. La revolución genética. Introducción a la genética: qué es un gen, cómo codifica la información y qué estructura tiene. Aplicaciones de la genética en medicina, alimentación e industria.

Clonación y células madre: aplicaciones en reproducción asistida, en investigación médica y en otros campos. Riesgos y dilemas sociales asociados a los transgénicos, a la clonación y al uso de células madre.

Bloque 5. Nuevas tecnologías en comunicación e información. Breve evolución de los ordenadores, teléfonos móviles y cámaras digitales. Repaso a los nuevos formatos físicos de almacenamiento de información digital. Internet: breve historia y principales aplicaciones. Analógico vs digital, ventajas e inconvenientes de cada formato. Principales características de los sistemas de posicionamiento por satélite, telefonía móvil y tecnología LED. Obsolescencia programada y obsolescencia de formatos. Retos y peligros de pérdida de información ante los constantes avances en la tecnología digital. Consumismo, nuevas adicciones y nuevos crímenes asociados con las TIC.

2. Contribución de la materia para la adquisición de las competencias clave

Competencia en comunicación lingüística

Esta competencia es importante en Cultura Científica, al tener mucha carga conceptual, discursiva y escrita, conseguida a través de un adecuado dominio de las distintas modalidades de comunicación. La materia prepara también para el ejercicio de la ciudadanía activa, a través de una visión crítica y autónoma de los aspectos beneficiosos y perjudiciales de los avances en la salud, la reproducción y las nuevas tecnologías de comunicación. Esta competencia clave se perfecciona con la lectura de noticias, textos científicos, empleo de foros y debates orales, así como con el uso de comunicación audiovisual en distintos formatos.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología

Los distintos aprendizajes están relacionados con esta competencia, en cuanto al uso de datos, diagramas, el cambio temporal y la incertidumbre inherente a los riesgos en las nuevas tecnologías. La comprensión de los avances en genética, en medicina, en técnicas de reproducción asistida y en Tecnologías de la Información y Comunicación, genera una actitud positiva hacia la salud y una relación vigilante con los riesgos de las nuevas tecnologías. Esta competencia permite adquirir criterios éticos razonados frente a cuestiones como el empleo de la ciencia y la tecnología en la medicina y en la manera de relacionarnos a través de las redes sociales.

Competencia digital

Las destrezas digitales tienen su protagonismo en el bloque 6, y están menos presentes en el resto de la materia. La materia fomenta la búsqueda de información científica y la discriminación entre fuentes confiables de las que no lo son. Los alumnos pueden realizar trabajos relacionados con los diversos bloques y confrontar las diversas opiniones que sobre los temas tratados se pueden encontrar.

Competencia de aprender a aprender

Siendo una materia netamente divulgativa sobre la ciencia, esta competencia debe contemplarse a través de la realización de pequeños trabajos de

investigación, en los que los alumnos ya puedan desplegar sus capacidades asentadas durante la ESO. Por ello, la Cultura Científica de Bachillerato puede contribuir a la adquisición y consolidación de nuevas competencias a partir del trabajo autónomo y en grupo del alumnado. Debido a que muchos temas se prestan a debatir distintos planteamientos, puede ser una oportunidad para fomentar el intercambio de puntos de vista, permitiendo de este modo la coeducación entre iguales.

Competencia sociales y cívicas

Estas competencias son de especial relevancia en los bloques relativos a la salud, aplicaciones genéticas, clonación, técnicas reproductivas y nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación. Lejos de explicar los hechos científicos como algo estático e indiscutible, conviene incidir en la evolución del pensamiento científico, en la necesidad de argumentación razonada y en los conflictos de intereses entre diversos colectivos (industria farmacéutica, biomédica, empresas de telecomunicaciones, administración pública y ciudadanos). El alumno debe conocer las potencialidades de la ciencia y de la tecnología, pero también sus riesgos.

Competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

En la sociedad actual, las oportunidades de negocio precisan cada vez más de capacidad científica y tecnológica. Las actividades empresariales son progresivamente más intangibles y precisan de una visión amplia y abierta sobre los nuevos avances de la ciencia. La Cultura Científica de Bachillerato, contribuye a esta competencia, presentando la ciencia como algo imbricado en la sociedad, en el día a día, en la que empresas energéticas, farmacéuticas, biomédicas, de telecomunicaciones, etc. están cada vez más entrelazadas con los nuevos avances científicos.

Competencias de conciencia y expresiones culturales

El conocimiento de la evolución, permite al alumno valorar la importancia del estudio y conservación del patrimonio paleontológico y arqueológico, fuente del conocimiento en estas disciplinas. La puesta en valor de la diversidad genética como fuente de supervivencia frente a enfermedades, permite valorar la conservación de los espacios naturales, de las variedades agrícolas y ganaderas autóctonas, así como la necesidad de preservar la biodiversidad como fuente

futura de genes para su aplicación en medicina o producción de alimentos y energía. El conocimiento de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, no debe infravalorar el papel de los documentos analógicos, como fuente de conocimiento, de la historia humana y de sus manifestaciones artísticas y culturales.

3. Objetivos

Obj.CCI.1. Conocer el significado de algunos conceptos, leyes y teorías, para formarse opiniones fundamentadas sobre cuestiones científicas y tecnológicas que tengan incidencia en las condiciones de vida personal y global y sean objeto de controversia social y debate público.

Obj.CCI.2. Plantearse preguntas sobre problemas científicos de actualidad y tratar de buscar sus propias respuestas, utilizando y seleccionando de forma crítica información proveniente de diversas fuentes, sabiendo discriminar aquellas que son confiables.

Obj.CCI.3. Adquirir un conocimiento coherente y crítico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y el ocio presentes en su entorno, propiciando un uso sensato y racional de las mismas para la construcción del conocimiento científico, la elaboración del criterio personal y la mejora del bienestar individual y colectivo.

Obj.CCI.4. Argumentar, debatir y evaluar propuestas y aplicaciones de los conocimientos científicos de interés social relativos a la salud y a las técnicas reproductivas, la ingeniería genética, las tecnologías de información y comunicación, el ocio y otros ámbitos, para poder valorar las informaciones científicas y tecnológicas de los medios de comunicación de masas y adquirir independencia de criterio.

Obj.CCI.5. Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida, reconociendo sus aportaciones y sus limitaciones como empresa humana, cuyas ideas están en continua evolución y condicionadas al contexto cultural, social y económico en el que se desarrollan.

Obj.CCI.6. Reconocer en algunos ejemplos concretos la influencia recíproca entre el desarrollo científico y tecnológico y los contextos sociales, políticos, económicos, religiosos, educativos y culturales en que se produce el conocimiento y sus aplicaciones.

Obj.CCI.7. Valorar y defender la diversidad de opiniones frente a cuestiones científicas y tecnológicas polémicas, como un principio democrático y de justicia universal, en el que se debe actuar por consenso y negociación, no por imposición.

4. Orientaciones metodológicas

Cultura Científica de 1.º de Bachillerato es una materia principalmente divulgativa que debe presentar la ciencia como algo vivo, que está inmerso en la más reciente actualidad. Por ello, las informaciones sobre distintos temas científicos y tecnológicos de repercusión social que aparecen constantemente en los medios de comunicación deben estar presentes, aunque no coincidan en la temporalización ni encajen totalmente con los contenidos.

Existen numerosos vídeos cortos, presentaciones y otras infografías con atractivas presentaciones sobre los temas a tratar y se pueden encontrar noticias relacionadas. La iniciativa del alumno en la selección de pequeñas investigaciones relacionadas con los bloques puede aumentar el atractivo de la materia. Una forma de divulgar la evolución y la tectónica de placas se consigue mediante la realización de pequeñas indagaciones sobre descubrimientos relacionados con el origen de la vida, de los homínidos, sobre un nuevo yacimiento paleontológico o sobre desastres naturales asociados a terremotos, tsunamis y volcanes.

Del mismo modo, la aproximación a la medicina y a la genética puede relacionarse mediante trabajos relacionados con enfermedades, tratamientos o cuidados del entorno familiar cercano o de las continuas noticias sobre avances en ingeniería genética, terapia génica, etc.

Por último, la mejor manera de acercar al alumno a las nuevas tecnologías es mediante su empleo.

De este modo, se aprovechará, en función de cada caso particular, la mejor manera de utilizarlas, a través de los recursos disponibles, favoreciendo la familiarización del alumnado con plataformas digitales, redes sociales y otras aplicaciones digitales.

- Animación a la lectura.

En 1º de Bachillerato, desde la asignatura de Cultura Científica, los alumnos deberán utilizar la lectura como una herramienta más, **se dedicará un mínimo**

de 30 minutos de lectura en cada grupo por semana. Se prevé realizar lecturas en las siguientes actividades:

- Lectura individual y colectiva de noticias extraídas de la prensa y de revistas de divulgación científica, o de textos de especial interés con el fin de introducir los diferentes temas, y también como recapitulación o ampliación.
- Corrección pública de ejercicios.
- Lectura individual de bibliografía y páginas de internet como paso imprescindible para preparar diversos trabajos.
- Exposición pública de trabajos.
- Lectura voluntaria de un libro propuesto por el departamento y realización del correspondiente cuestionario didáctico.

- Medidas de atención a la diversidad:

Se recogen en la parte común de la programación.

5. Contenidos, criterios de evaluación, competencias básicas y estándares de aprendizaje

Según el currículo oficial de la Comunidad Autónoma de Aragón son los siguientes:

| CULTURA CIENTÍFICA | | Curso: 1.º |
|---|--------------------|--|
| BLOQUE 1: Procedimientos de trabajo | | |
| CONTENIDOS: El método científico. Textos científicos: estructura, interpretación y redacción. Tratamiento y transmisión de la información científica: bases de datos y búsqueda bibliográfica científica. La divulgación científica. La ciencia y la investigación como motores de la sociedad actual. El impacto de la ciencia en la sociedad. | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | COMPETENCIAS CLAVE | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES |
| Crit.CCI.1.1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con temas científicos de actualidad. | CCL-CMCT | Est.CCI.1.1.1. Analiza un texto científico o una fuente científico-gráfica, valorando de forma crítica, tanto su rigor y fiabilidad, como su contenido mediante cuestiones de comprensión lectora y gráfica. |
| | | Est.CCI.1.1.2. Busca, analiza, selecciona, contrasta, redacta y presenta información sobre un tema relacionado con la ciencia y la tecnología, utilizando tanto los soportes tradicionales como Internet. Diferencia fuentes de información confiables de las que no lo son. |
| Crit.CCI.1.2. Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana. | CMCT-CSC | Est.CCI.1.2.1. Analiza el papel que la investigación científica tiene como motor de nuestra sociedad y su importancia a lo largo de la historia. |
| Crit.CCI.1.3. Comunicar conclusiones e ideas en distintos soportes a públicos diversos, utilizando eficazmente las Tecnologías de la Información y Comunicación para transmitir opiniones propias argumentadas. | CMCT-CSC | Est.CCI.1.3.1. Realiza comentarios analíticos de artículos divulgativos relacionados con la ciencia y la tecnología, valorando críticamente el impacto en la sociedad de los textos y/o fuentes científico-gráficas analizadas y defiende en público sus conclusiones. |

| CULTURA CIENTÍFICA | | Curso: 1.º |
|---|--------------------|---|
| BLOQUE 2: La Tierra y la vida | | |
| CONTENIDOS: De la Deriva Continental a la Teoría de la Tectónica de Placas: fundamentos y pruebas. El origen de la vida en la Tierra. Principales teorías de la evolución. Darwin y la selección natural. La evolución de los homínidos. | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | COMPETENCIAS CLAVE | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES |
| Crit.CCI.2.1. Justificar la teoría de la deriva continental en función de las evidencias experimentales que la apoyan. | CMCT | Est.CCI.2.1.1. Justifica la teoría de la deriva continental a partir de las pruebas geográficas, paleontológicas, geológicas y paleoclimáticas. |
| Crit.CCI.2.2. Explicar la tectónica de placas y los fenómenos a que da lugar. | CMCT | Est.CCI.2.2.1. Conoce las nuevas pruebas de la tectónica de placas y la explicación científica sobre la expansión del fondo oceánico, la distribución de terremotos y volcánes, las pruebas paleomagnéticas y las mediciones del movimiento de las placas tectónicas. |
| Crit.CCI.2.3. Determinar las consecuencias del estudio de la propagación de las ondas sísmicas P y S, respecto de las capas internas de la Tierra. | CMCT | Est.CCI.2.3.1. Relaciona la existencia de diferentes capas terrestres y conoce las evidencias geofísicas y la importancia de los meteoritos en el conocimiento del interior terrestre. |
| Crit.CCI.2.4. 4.Enunciar las diferentes teorías científicas que explican el origen de la vida en la Tierra. | CMCT | Est.CCI.2.4.1. Conoce y explica las diferentes teorías acerca del origen de la vida en la Tierra: la teoría de evolución química y síntesis prebiótica, así como el origen celular procarionta y eucariota por endosimbiosis. |
| Crit.CCI.2.5. Establecer las pruebas que apoyan la teoría de la selección natural de Darwin y utilizarla para explicar la evolución de los seres vivos en la Tierra. | CMCT-CAA | Est.CCI.2.5.1. Describe las pruebas biológicas, paleontológicas, embriológicas, biogeográficas y moleculares que apoyan la teoría de la evolución de las especies. |
| | | Est.CCI.2.5.2. Enfrenta las teorías de Darwin y Lamarck para explicar la selección natural demostrando conocer las diferencias entre ambas y las pruebas que las demuestran y/o refutan. |
| Crit.CCI.2.6. Reconocer la evolución desde los primeros homínidos hasta el hombre actual y establecer las adaptaciones que nos han hecho evolucionar. | CMCT-CAA | Est.CCI.2.6.1. Establece las diferentes etapas evolutivas de los homínidos hasta llegar al Homo sapiens, estableciendo sus características fundamentales, tales como capacidad craneal y adquisición de la postura bípeda. |
| | | Est.CCI.2.6.2. Valora de forma crítica, las informaciones asociadas al origen de las especies, distinguiendo entre información científica real, opinión e ideología. |
| Crit.CCI.2.7. Conocer los últimos avances científicos en el estudio de la vida en la Tierra. | CMCT | Est.CCI.2.7.1 Describe las últimas investigaciones científicas en torno al conocimiento del origen y desarrollo de la vida en la Tierra. |

| CULTURA CIENTÍFICA | | Curso: 1.º |
|--|--------------------|--|
| BLOQUE 3: Avances en Biomedicina. | | |
| CONTENIDOS: Evolución histórica del concepto de enfermedad y de sus métodos de diagnóstico y tratamiento. Alternativas a la medicina tradicional: conceptos, fundamento científico y riesgos asociados. Los trasplantes: aplicación, ventajas e inconvenientes. La investigación farmacéutica: desarrollo de productos y conflictos éticos. El sistema sanitario y su uso responsable. | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | COMPETENCIAS CLAVE | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES |
| Crit.CCI.3.1. Analizar la evolución histórica en la consideración y tratamiento de las enfermedades. | CMCT-CSC | Est.CCI.3.1.1. Conoce los hechos más relevantes de la evolución histórica de los métodos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. |
| Crit.CCI.3.2. Distinguir entre lo que es medicina y no lo es. | CMCT | Est.CCI.3.2.1. Establece la existencia de alternativas a la medicina tradicional, valorando su fundamento científico y los riesgos que conllevan. |
| Crit.CCI.3.3. Valorar las ventajas que plantea la realización de un trasplante y sus consecuencias. | CMCT-CIEE | Est.CCI.3.3.1. Propone los trasplantes como alternativa en el tratamiento de ciertas enfermedades, valorando sus ventajas e inconvenientes. |
| Crit.CCI.3.4. Tomar conciencia de la importancia de la investigación médico-farmacéutica. | CMCT | Est.CCI.3.4.1. Describe el proceso que sigue la industria farmacéutica para descubrir, desarrollar, ensayar y comercializar los fármacos. Entiende la necesidad de una administración independiente que arbitre en conflictos de intereses entre la industria y los pacientes. |
| Crit.CCI.3.5. Hacer un uso responsable del sistema sanitario y de los medicamentos. | CSC | Est.CCI.3.5.1. Justifica la necesidad de hacer un uso racional de la sanidad y de los medicamentos, conociendo los riesgos de la automedicación sin prescripción médica. |
| Crit.CCI.3.6. Diferenciar la información procedente de fuentes científicas de aquellas que proceden de pseudociencias o que persiguen objetivos meramente comerciales. | CMCT-CAA | Est.CCI.3.6.1. Discrimina la información recibida sobre tratamientos médicos y medicamentos en función de la fuente consultada y conoce los riesgos de las pseudociencias. |

| CULTURA CIENTÍFICA | | Curso: 1.º |
|--|--------------------|---|
| BLOQUE 4: La revolución genética | | |
| CONTENIDOS: Historia de la investigación genética: hechos relevantes. Estructura, localización y codificación de la información genética. El proyecto genoma humano: importancia y proyectos derivados. La ingeniería genética y sus aplicaciones. La clonación y sus posibles aplicaciones. Importancia y repercusiones sociales y éticas de la reproducción asistida, la clonación, la investigación con células madre y los transgénicos. | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | COMPETENCIAS CLAVE | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES |
| Crit.CCI.4.1. Reconocer los hechos históricos más relevantes para el estudio de la genética. | CMCT | Est.CCI.4.1.1. Conoce y explica los principales hitos en el desarrollo histórico de los estudios llevados a cabo dentro del campo de la genética y de la epigenética. |
| Crit.CCI.4.2. Obtener, seleccionar y valorar informaciones sobre el ADN, el código genético, la ingeniería genética y sus aplicaciones médicas. | CMCT | Est.CCI.4.2.1. Sabe ubicar la información genética que posee todo ser vivo, estableciendo la relación jerárquica entre las distintas estructuras y los procesos de replicación, transcripción y traducción. |
| Crit.CCI.4.3. Conocer los proyectos que se desarrollan actualmente como consecuencia de descifrar el genoma humano, tales como HapMap y Encode. | CMCT-CSC | Est.CCI.4.3.1. Conoce y explica la forma en que se codifica la información genética en el ADN, justificando la necesidad de obtener el genoma completo de un individuo y descifrar su significado. |
| Crit.CCI.4.4. Evaluar las aplicaciones de la ingeniería genética en la obtención de fármacos, transgénicos y terapias génicas. | CMCT-CSC | Est.CCI.4.4.1. Conoce y analiza las aplicaciones de la ingeniería genética en la obtención de fármacos, transgénicos y terapias génicas. |
| Crit.CCI.4.5. Valorar las repercusiones sociales de la reproducción asistida, la selección y conservación de embriones. | CMCT-CSC | Est.CCI.4.5.1. Establece las repercusiones sociales y económicas de la reproducción asistida, la selección y conservación de embriones. |
| Crit.CCI.4.6. Analiza los posibles usos de la clonación. | CMCT-CSC | Est.CCI.4.6.1. Describe y analiza las posibilidades que ofrece la clonación en diferentes campos. |
| Crit.CCI.4.7. Establecer el método de obtención de los distintos tipos de células madre, así como su potencialidad para generar tejidos, órganos e incluso organismos completos. | CMCT-CSC | Est.CCI.4.7.1. Reconoce los diferentes tipos de células madre en función de su procedencia y capacidad generativa, estableciendo en cada caso las aplicaciones principales. |
| Crit.CCI.4.8. Identificar algunos problemas sociales y dilemas morales debidos a la aplicación de la genética: obtención de transgénicos, reproducción asistida y clonación. Conoce las diversas posturas y la necesidad de profundizar en el estudio de posibles problemas. Investiga el estado actual del cultivo de transgénicos en Aragón y España. | CMCT-CSC | Est.CCI.4.8.1. Valora, de forma crítica, los avances científicos relacionados con la genética, sus usos y consecuencias médicas y sociales. |
| | | Est.CCI.4.8.2. Explica las ventajas e inconvenientes de los alimentos transgénicos, razonando la conveniencia o no de su uso. |

| | | Curso: 1.º |
|---|--------------------|--|
| BLOQUE 5: Nuevas tecnologías en comunicación e información | | |
| CONTENIDOS: Evolución de los dispositivos informáticos. Fundamentos básicos de los avances tecnológicos más significativos: dispositivos digitales como GPS, telefonía móvil, tecnología LED, etc. Beneficios y problemas del constante avance tecnológico en la sociedad actual. Internet y los cambios en la sociedad actual. El uso responsable de Internet y los problemas asociados como los delitos informáticos, dependencias, etc. | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | COMPETENCIAS CLAVE | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES |
| Crit.CCI.5.1. Conocer la evolución que ha experimentado la informática, desde los primeros prototipos hasta los modelos más actuales, siendo consciente del avance logrado en parámetros tales como tamaño, capacidad de proceso, almacenamiento, conectividad, portabilidad, etc. | CCL-CMCT-CD | Est.CCI.5.1.1 Reconoce la evolución histórica del ordenador en términos de tamaño, capacidad de proceso, almacenamiento, conectividad, portabilidad y aplicaciones. |
| | | Est.CCI.5.1.2. Explica cómo se almacena la información en diferentes formatos físicos, tales como discos duros, discos ópticos y memorias, valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. |
| | | Est.CCI.5.1.3. Utiliza con propiedad conceptos específicamente asociados al uso de Internet. |
| Crit.CCI.5.2. Determinar el fundamento de algunos de los avances más significativos de la tecnología actual. | CMCT-CSC-CD-CAA | Est.CCI.5.2.1. Compara las prestaciones de dos dispositivos dados del mismo tipo, uno basado en la tecnología analógica y otro en la digital pudiendo determinar sus ventajas e inconvenientes, incluyendo durabilidad, como la fotografía. |
| | | Est.CCI.5.2.2. Explica cómo se establece la posición sobre la superficie terrestre con la información recibida de los sistemas de posicionamiento por satélites y sus principales aplicaciones. |
| | | Est.CCI.5.2.3. Establece y describe la infraestructura básica que requiere el uso de la telefonía móvil. |
| | | Est.CCI.5.2.4. Explica el fundamento físico de la tecnología LED y las ventajas que supone su aplicación en pantallas planas e iluminación. |
| | | Est.CCI.5.2.5. Conoce y describe las especificaciones de los últimos dispositivos, valorando las posibilidades que pueden ofrecer al usuario. |
| Crit.CCI.5.3. Tomar conciencia de los beneficios y problemas que puede originar el constante avance tecnológico. | CCL-CSC | Est.CCI.5.3.1 Valora de forma crítica la constante evolución tecnológica y el consumismo que origina en la sociedad respondiendo a preguntas de comprensión lectora y sobre la vida cotidiana actual. Conoce el efecto de la obsolescencia programada y el cambio constante de formatos y soportes en la conservación y manejo de información. |
| Crit.CCI.5.4. Valorar, de forma crítica y fundamentada, los cambios que internet está provocando en la sociedad. | CMCT-CD-CSC | Est.CCI.5.4.1. Justifica el uso de las redes sociales, señalando las ventajas que ofrecen y los riesgos que suponen. Entiende qué es un uso constructivo y qué es un abuso patológico de ellas. |
| | | Est.CCI.5.4.2. Determina los problemas a los que se enfrenta Internet y las soluciones que se barajan. |

| CULTURA CIENTÍFICA | | Curso: 1.º |
|---|--------------------|--|
| BLOQUE 5: Nuevas tecnologías en comunicación e información | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | COMPETENCIAS CLAVE | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES |
| Crit.CCI.5.5. Efectuar valoraciones críticas, mediante exposiciones y debates, acerca de problemas relacionados con los delitos informáticos, el acceso a datos personales, los problemas de socialización o de excesiva dependencia que puede causar su uso. | CSC | Est.CCI.5.5.1. Describe en qué consisten los delitos informáticos más habituales. Conoce las limitaciones del derecho a la intimidad frente al derecho a la seguridad ciudadana y el de las empresas. Es consciente de los posibles abusos de los piratas informáticos y sus consecuencias. |
| | | Est.CCI.5.5.2. Pone de manifiesto la necesidad de proteger los datos mediante encriptación, contraseña, etc., y conoce la problemática de acceso a los datos personales por parte de organizaciones y piratas informáticos. Entiende la necesidad de no exponer datos sensibles en la red. Entiende que el ciberespacio está sujeto a las leyes y las responsabilidades en caso de ciberacoso, comercio ilegal y otras ilegalidades. Conoce el rastro que dejamos en el uso de internet. |
| Crit.CCI.5.6. Demostrar mediante la participación en debates, elaboración de redacciones y/o comentarios de texto, que se es consciente de la importancia que tienen las nuevas tecnologías en la sociedad actual. | CSC | Est.CCI.5.6.1. Señala las implicaciones sociales del desarrollo tecnológico, y la posibilidad de uso en la formación educativa y la participación ciudadana. |

| CULTURA CIENTÍFICA | | Curso: 1.º |
|--|--------------------|---|
| BLOQUE 5: Nuevos materiales | | |
| CONTENIDOS: El progreso humano y el descubrimiento de nuevos materiales. La explotación de los recursos naturales: impacto ecológico y económico. Los nuevos materiales y sus aplicaciones. Reciclaje y reutilización de residuos: importancia económica y medioambiental. La alteración de los materiales y la importancia de su estudio. | | |
| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | COMPETENCIAS CLAVE | ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES |
| Crit.CCI.5.1. Realizar estudios sencillos y presentar conclusiones sobre aspectos relacionados con los materiales y su influencia en el desarrollo de la humanidad. | CMCT-CSC | Est.CCI.5.1.1. Relaciona el progreso humano con el descubrimiento de las propiedades de ciertos materiales que permiten su transformación y aplicaciones tecnológicas. |
| | | Est.CCI.5.1.2. Analiza los conflictos entre pueblos como consecuencia de la explotación de los recursos naturales para obtener productos de alto valor añadido y/o materiales de uso tecnológico. Conoce el carácter global de la gestión de recursos y residuos y los problemas ambientales que genera. |
| Crit.CCI.5.2. Conocer los principales métodos de obtención de materias primas y sus posibles repercusiones sociales y medioambientales. | CMCT-CSC | Est.CCI.5.2.1. Describe el proceso de obtención de diferentes materiales, valorando su coste económico, medioambiental y la conveniencia de su reciclaje. |
| | | Est.CCI.5.2.2. Valora y describe el problema medioambiental y social de los vertidos tóxicos. Conoce la problemática en Aragón. Conoce el uso de la obsolescencia programada por parte de las empresas para acortar la vida útil de los bienes de consumo, y sus repercusiones ambientales y de agotamiento de materias primas. |
| | | Est.CCI.5.2.3. Reconoce los efectos de la degradación de los materiales, el coste económico que supone y los métodos para protegerlos. |
| Crit.CCI.5.3. Conocer las aplicaciones de los nuevos materiales en campos tales como electricidad y electrónica, textil, transporte, alimentación, construcción y medicina. | CMCT-CSC | Est.CCI.5.2.4. Justifica la necesidad del ahorro, reutilización y reciclado de materiales en términos económicos y medioambientales. Valora las ventajas personales de abandonar el consumismo compulsivo para acceder a una vida sencilla rica en experiencias. |
| | | Est.CCI.5.3.1. Conoce algunos nuevos materiales y el concepto de nanotecnología y describe algunas de sus aplicaciones presentes y futuras en diferentes campos. |

Los contenidos y criterios de evaluación mínimos vienen detallados en el desarrollo de cada U.D.

6. Distribución temporal de contenidos

- 1ª evaluación (1º trimestre): bloque 1 y 2.
 - U.D.1. La ciencia y la sociedad
 - U.D.2. La Tierra
 - U.D.3. El origen de la vida y la evolución

- 2ª evaluación (2º trimestre): bloque 2 y 4.
 - U.D.4. Origen y evolución de la humanidad
 - U.D.5. La revolución genética
 - U.D.6. Aplicaciones de la genética

- 3ª evaluación (3º trimestre): bloque 3 y 5.
 - U.D.7. La medicina y la salud
 - U.D.8. La investigación médico farmacéutica
 - U.D.9. La aldea global
 - U.D.10. Internet

El bloque 1 se desarrolla a lo largo de todas las U.D.

7. Educación en valores democráticos y ciudadanos.

De forma general la asignatura contribuirá a la tolerancia y a la no discriminación por motivos de sexo.

La totalidad de los contenidos de la asignatura contribuirán de forma decisiva a la educación medioambiental. En el bloque 1 se valora la importancia del desarrollo científico-tecnológico para el bienestar de nuestra sociedad.

De forma específica, el bloque 3 incidirá en la educación para la salud, y el bloque 5 en la educación para el consumidor.

8. Evaluación

Criterios de calificación:

- Pruebas específicas escritas y orales: 50%
- Trabajo diario de realización de las actividades propuestas: 20%
- Búsqueda, realización y exposición de artículos científicos, trabajos e informes: 30%

Procedimientos e instrumentos de evaluación:

Procedimientos e instrumentos de evaluación, actividades de recuperación, actividades de orientación y apoyo encaminadas a la superación de las pruebas extraordinarias y la recuperación de alumnos con asignaturas pendientes se recogen en la parte común de la programación.

Los criterios de evaluación mínimos vienen detallados en el desarrollo de cada U.D.

9. Materiales y recursos didácticos

Se recogen en la parte común de la programación.

- **Libro de texto:** No hay libro de texto, el profesor suministrará a los alumnos apuntes y diversos materiales didácticos.

11. Desarrollo de las unidades didácticas

(Los contenidos y criterios de evaluación mínimos vienen en negrita).

U.D. 1. LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD

Descripción de la unidad

La unidad que se presenta antes del comienzo del estudio del programa es una introducción al estudio de la ciencia, es decir, a la cultura científica como una continuación de la que se inició en 4.º de la ESO.

A lo largo de la historia, tradicionalmente el conocimiento humano se ha dividido en las llamadas dos culturas: la humanística y la científica. Pero hoy más que nunca un ciudadano del siglo XXI no puede prescindir de los conocimientos científicos para opinar y participar en decisiones importantes que le afectan.

En esta unidad se intenta explicar qué es la ciencia, entendiendo como tal un conjunto de conocimientos y una forma de intentar saber más. Para poder abarcar el resto de los contenidos que se verán a lo largo del curso, es necesario conocer cómo se estructura el trabajo científico y ser consciente siempre del carácter humano de la ciencia, es decir, de sus perversiones y sus fraudes.

Objetivos didácticos

- Señalar la metodología científica, sabiendo diferenciar las líneas generales que caracterizan al trabajo científico.
- Apreciar la importancia de la casualidad en los descubrimientos científicos y tecnológicos.
- Relacionar la ciencia con el contexto social y económico.
- Conocer el estado general de la ciencia en España.
- Tomar conciencia de la existencia de fraudes y aplicaciones perversas de la ciencia y rechazar esos comportamientos.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC | |
|--|--|---|---|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Los métodos de la ciencia: - Los métodos de la ciencia.. - El trabajo científico. - Cómo contrastar hipótesis. - La casualidad en la ciencia: la serendipia. - Consideraciones al trabajar en ciencia. - Dependencia de la ciencia del contexto social y económico. - La construcción del conocimiento científico. - La verdad y la certeza en ciencia. - La ciencia en España. - La aplicación perversa de la ciencia. - El fraude científico. | <p>1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con temas científicos de la actualidad.</p> | 1.1. Conoce las líneas generales del trabajo científico. | CCL, CMCT, CD, CAA | |
| | | 1.2. Sabe contrastar hipótesis sencillas. | CMCT, CAA | |
| | | 1.3. Valora la importancia del conocimiento para detectar la casualidad en ciencia. | CCL, CMCT, CAA | |
| | | <p>2. Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana.</p> | 2.1. Valora la contribución de la ciencia y la tecnología a la comprensión y resolución de problemas de las personas y de su calidad de vida, mediante una metodología basada en la obtención de datos, la razón, la perseverancia y el espíritu crítico, aceptando sus limitaciones y equivocaciones propias de toda actividad humana. | CCL, CMCT, CD, SIEP, CSYC |
| | | | 2.2. Comenta en líneas generales cómo se construye el conocimiento científico. | CCL, CMCT, CAA |
| | | | 2.3. Conoce la existencia del fraude y el uso perverso de la ciencia, cita algunos ejemplos y razona el rechazo a esos comportamientos. | CCL, CMCT, CAA, CSYC |

U. D. 2. LA TIERRA

Descripción de la unidad

Esta unidad incluye conceptos científicos que presentan un alto nivel de demanda cognitiva, dado que vienen definidos en términos abstractos (conceptos formales), por lo que precisarían del nivel de operaciones formales para su comprensión. Para

facilitar su aprendizaje, se han incluido contenidos de historia de la ciencia que, además de su valor intrínseco, pretenden hacer más accesible el aprendizaje de muchos de ellos. La citada demanda cognitiva de ciertos contenidos y la naturaleza de la asignatura, han llevado a dar a algunos un tratamiento esquemático, a modo de inclusores de contenidos posteriores, como por ejemplo los que se desarrollan en el «Bloque 7. Estructura y composición de la Tierra», del currículo oficial de la asignatura de Biología y Geología que, por su ubicación en la secuencia, deberían programarse posteriormente a los de esta unidad.

Con el estudio de la Tierra se pretende desarraigar en nuestro alumnado (si es que no lo está ya) el tan habitual error de que nuestro planeta es algo estático, «muerto». Se propiciará el cambio conceptual de que vivimos en un planeta «vivo», no solo desde el punto de vista biológico, sino también geológico, ya que el calor interno remanente de su origen hace que se establezca una dinámica entre los materiales que forman el interior y los que forman el exterior, dando origen a los accidentes (montañas, llanuras...) que permanentemente van cambiando en el tiempo geológico. Tras la descripción de las capas y las divisiones dinámicas de la Tierra, se hace especial hincapié en la teoría de la tectónica de placas, como respuesta a la casi totalidad de los mecanismos y los fenómenos que se desarrollan en la litosfera. Estos contenidos no les son extraños a los alumnos y las alumnas que han cursado Biología y Geología en 4.º de ESO, que realizaron aprendizajes sobre «La tectónica de placas y sus manifestaciones. Evolución histórica: de la deriva continental a la tectónica de placas», independientemente del nivel de aprendizaje y comprensión alcanzados (donde habrán predominado los aprendizajes memorísticos), ya que al menos servirán de inclusores para los contenidos de este nivel. Para comprender mejor los distintos tipos de convergencia de las placas, se aconseja la ejemplificación icónica en zonas concretas del planeta (dado el déficit de conocimientos geográficos que suele arrastrar el alumnado), tanto para la formación de orógenos como para los procesos de sismicidad y el vulcanismo, incluidos los fenómenos intraplaca. Es imprescindible citar las zonas sísmicas y volcánicas a nivel nacional, así como la ilustración con recursos audiovisuales (como los que se aportan) y el uso de analogías tridimensionales (maquetas y animaciones). La utilización de artículos de prensa, que aparecen periódicamente, y la elaboración de dossiers, serán un buen

recurso para hacer más comprensibles estos fenómenos y estudiar casos concretos de actualidad.

Aquellos estudiantes que no hayan cursado Biología y Geología de 4.º de ESO probablemente carecerán de suficientes conocimientos previos pertinentes, por lo que habrá que detectarlos y suplirlos.

Objetivos didácticos

- Comentar los métodos básicos utilizados para investigar la estructura de la Tierra.
- Conocer la naturaleza y los tipos de ondas sísmicas, y sus métodos de registro.
- Citar las capas del interior de la Tierra, sus características generales y las discontinuidades existentes.
- Conocer y describir las divisiones dinámicas de la Tierra.
- Resumir las últimas teorías sobre el interior de la Tierra.
- Resumir la teoría de Wegener sobre el origen de los continentes y los océanos.
- Definir el concepto de placa y enumerar los puntos principales de la teoría de la tectónica de placas.
- Explicar las distintas relaciones que se establecen entre las placas.
- Aplicar los aportes de la tectónica de placas para justificar la existencia de zonas sísmicas y volcánicas en el planeta.
- Sobre un planisferio que muestre las placas litosféricas, identificar los distintos contactos entre placas, las zonas sísmicas y volcánicas, y los puntos calientes.
- Señalar y describir esquemáticamente las pruebas de la tectónica de placas.
- Relacionar las noticias de prensa sobre terremotos y volcanes con la dinámica de las placas litosféricas.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC), comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP), y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|---|---|---|---------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - La investigación científica de la Tierra - Métodos de investigación directos e indirectos - Terremotos y ondas sísmicas - Estructura de la Tierra - Las capas de la Tierra - Discontinuidades - Divisiones dinámicas de la Tierra - La dinámica del manto y del núcleo - Tipos de rocas - Últimas teorías sobre el interior terrestre - Teorías anteriores a la «tectónica de placas» <ul style="list-style-type: none"> - Ayer y hoy de la geología - La tectónica de placas <ul style="list-style-type: none"> - Los bordes de las placas - Bordes convergentes <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de convergencia - Bordes divergentes - Bordes con movimiento lateral - Las pruebas de la tectónica de placas | 1. Justificar la teoría de la deriva continental en función de las evidencias experimentales que la apoyan. | 1.1. Justifica la teoría de la deriva continental a partir de las pruebas geográficas, paleontológicas, geológicas y paleoclimáticas. | CC, CMCT, CAA |
| | 2. Explicar la tectónica de placas y los fenómenos a que da lugar. | 2.1. Utiliza la tectónica de placas para explicar la expansión del fondo oceánico y la actividad sísmica y volcánica en los bordes de las placas. | CC, CMCT, CD, CAA |
| | 3. Explicar la tectónica de placas y los fenómenos a que da lugar. | 3.1. Relaciona la existencia de diferentes capas terrestres con la propagación de las ondas sísmicas a través de ellas. | CC, CMCT, CAA, SIEP |

U.D. 3. EL ORIGEN DE LA VIDA Y LA EVOLUCIÓN

Descripción de la unidad

En esta unidad se desarrollan toda la serie de hechos, conceptos, experimentos y teorías básicas, necesarias para comprender el problema del origen de la vida y la evolución biológica, excluyendo la evaluación de la humanidad, que se desarrolla en la unidad siguiente.

Hay que tener en cuenta que aquellos alumnos y alumnas que no hayan cursado Biología y Geología en 4.º de ESO, carecerán de conocimientos previos en relación con este tema, y aunque no lo consideramos influyente en el aprendizaje de la unidad, quizás precisen de algún tipo de planteamiento curricular diferente.

Todo lo contrario ocurrirá con el alumnado que cursó esa asignatura en 4.º de ESO, cuyos contenidos sobre evolución son conocimientos previos más que suficientes para desarrollar los aprendizajes de esta unidad. Queda la duda de si los alumnos y las alumnas de aquel nivel, debido a su edad (en la que domina el pensamiento concreto), han realizado un aprendizaje significativo de los conceptos evolucionistas.

Tanto esta unidad como la siguiente son especialmente propicias para desarrollar contenidos de historia de la ciencia, incardinados en la secuencia curricular.

Dada la cantidad de conceptos que necesitan de las operaciones formales para su aprendizaje, consideramos de especial interés la comprensión inicial de las características de los seres vivos, y el conocimiento y la comprensión de los aportes de nuestro premio Nobel, S. Ramón y Cajal, a la teoría celular. Pocas oportunidades hay para destacar la labor de uno de nuestros más grandes científicos.

Partiendo de la evolución química, se hace una breve revisión, desde las primeras teorías sobre el origen de la vida hasta la actual teoría de la endosimbiosis, que propone la hipótesis más aceptada sobre la aparición de las primeras células procariotas y eucariotas.

Los nombres de científicos que se citan a lo largo de la unidad intentan que las ideas, las teorías o los experimentos tengan un referente personal y cronológico, y no aparezcan descontextualizados de un autor y una época.

Sería importante realizar actividades en las que se analizaran los experimentos que demostraron la falsedad de la teoría de la generación espontánea, prestando especial atención a los realizados por Pasteur, lo que además servirá como un buen planteamiento motivador para la primera parte de la unidad.

Estos contenidos (así como el experimento de Miller y Urey, y más adelante el de Kettewell) se prestan especialmente para analizar el trabajo científico, tanto a nivel procedimental (planteamiento de problemas, formulación de hipótesis, diseño de experimentos, interpretación de los resultados, etc.) como actitudinal (cuestionamiento de lo obvio, necesidad de comprobación y de rigor, apertura ante nuevas ideas, etc.).

Creemos que la aparente dificultad que entraña, para el aprendizaje de estos contenidos, la pormenorización de autores y teorías, queda solventado por la selección y la esquematización con que han sido tratados, seleccionando los objetivos/contenidos más básicos y explicativos.

En el contacto del alumnado con las ideas evolucionistas al final de la ESO, es probable que se hayan eliminado los típicos errores conceptuales (malos aprendizajes, en realidad), que suelen detectarse en relación con este tema. Sin embargo, hay que tener especial cuidado con la concepción lamarckiana que suele mantener el alumnado, o en su defecto con la forma de expresión lamarckiana, a pesar de entender y aceptar intelectualmente el enfoque darwiniano.

También es necesario «desdramatizar» los conceptos darwinianos de «lucha por la supervivencia» o la «supervivencia del más fuerte», desmontando todas las connotaciones «agresivas» o de violencia subyacente que la opinión popular les otorga.

La influencia de factores externos (extracientíficos) sobre el desarrollo de las teorías científicas, puede ser perfectamente ejemplificado y analizado en esta unidad. Así, tanto la influencia del contexto social como la dictadura del paradigma dominante frente a las nuevas teorías, rechazando en ambos casos lo nuevo, pueden ser trabajadas de forma extensa con estos contenidos.

Estos hechos históricos, analizados en su contexto social, presentan una fuerte carga motivadora, debido a lo atractivo de las controversias y a lo fácilmente «novelables» que fueron esos acontecimientos. A nivel conceptual/procedimental, se prestan al desarrollo de una metodología de proyectos. Por otra parte, a nivel actitudinal, es posible encontrarse con creencias religiosas en el alumnado que rechazan el enfoque evolucionista del pensamiento científico actual.

En esta unidad son muy aconsejables las salidas del aula para visitar museos de ciencias y arqueológicos, o yacimientos paleontológicos. Los contenidos de esta unidad son importantes para una mejor comprensión de los referidos a «Las implicaciones filosóficas de la evolución», correspondientes al currículo de la asignatura de Filosofía de este mismo nivel.

Objetivos didácticos

- Explicar las propiedades y las funciones vitales que caracterizan a los seres vivos.
- Conocer las distintas explicaciones que se han dado sobre el origen de la vida y citar las fases por las que ha pasado su evolución.
- Conocer los aportes de Ramón y Cajal a la teoría celular.
- Explicar la importancia del experimento de Miller y Urey sobre la evolución química, y describirlo esquemáticamente.
- Describir la teoría de la endosimbiosis y dibujar un esquema que represente sus fases principales.
- Citar las primeras teorías sobre el origen de la vida y explicar el concepto de generación espontánea.
- Analizar el concepto de evolución biológica.
- Enumerar y describir sintéticamente las teorías preevolucionistas.
- Describir las ideas en las que fundamentó Lamarck su teoría evolucionista.
- Explicar los argumentos en los que basó Darwin su teoría de la evolución de las especies y analizar el concepto de selección natural.
- Describir los aportes a la teoría de la evolución del neodarwinismo desde diferentes ámbitos.
- Citar y comentar las diferentes críticas al darwinismo tanto de sus seguidores como de los antidarwinistas.
- Enumerar y explicar (citando ejemplos) las llamadas pruebas de la evolución.
- Valorar la trascendencia de los cambios de paradigma y la importancia de las presiones sociales de cada época en el desarrollo de los conocimientos sobre el origen de la vida y la evolución.

- Ser consciente de la dificultad de los estudios sobre el origen de la vida y la evolución, y de los interrogantes que aún permanecen abiertos.
- Respetar las distintas opiniones o creencias acientíficas que existen en nuestra sociedad sobre el origen de la vida y la evolución, y utilizar los conocimientos científicos para desarrollar opiniones personales razonadas y superar prejuicios y respuestas dogmáticas sobre estos temas.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC | |
|--|--|--|---|--------------------------|
| El origen de la vida - Las características de los seres vivos - La evolución química - La evolución biológica - Los experimentos de Miller y Urey - La teoría de la endosimbiosis - Santiago Ramón y Cajal y la teoría celular - Primeras teorías sobre el origen de la vida - La generación espontánea | 1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con temas científicos de la actualidad. | 1.1. Conoce las líneas generales del trabajo científico. | CCL, CMCT, CD, CAA | |
| | 2. Establecer las pruebas que apoyan la teoría de la selección natural de Darwin y utilizar esta para explicar la evolución de los seres vivos en la Tierra. | 2.1. Describe las pruebas biológicas, paleontológicas y moleculares que apoyan la teoría de la evolución de las especies. | 2.2. Enfrenta las teorías de Darwin y Lamarck para explicar la selección natural. | CCL, CMCT, CD, CAA, SIEP |
| | | 2.3. Valora, de forma crítica, las informaciones asociadas al universo, la Tierra y el origen de las especies, distinguiendo entre información científica real, opinión e ideología. | | |

| | | | |
|---|---|---|------------------------------|
| <p>La evolución (I): del fijismo al evolucionismo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evolución: significado, hecho y teoría - Teorías preevolucionistas: fijismo y creacionismo - Cuvier y el catastrofismo <p>La evolución (II)</p> <ul style="list-style-type: none"> - La teoría de Lamarck - La evolución según Darwin y Wallace | <p>3 Establecer las pruebas que apoyan la teoría de la selección natural de Darwin y utilizar esta para explicar la evolución de los seres vivos en la Tierra.</p> | <p>3.1. Describe las últimas investigaciones científicas en torno al conocimiento del origen y el desarrollo de la vida en la Tierra.</p> | <p>CCI, CMCT CAA</p> |
| <p>La teoría sintética de la evolución</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los aportes de la genética de poblaciones - Los aportes de la sistemática - Los aportes de la paleontología <p>Críticas a la teoría sintética</p> <ul style="list-style-type: none"> - Críticas antidarwinistas - El neolamarckismo - La teoría neutralista - Los equilibrios interrumpidos <p>Las pruebas de la evolución</p> | | | |

U.D. 4. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA HUMANIDAD

Descripción de la unidad

En esta unidad se presentan una serie de datos, hechos, conceptos y teorías, necesarios para abordar el problema del origen de la humanidad. Partiendo desde una

breve presentación de las ideas preevolucionistas hasta un amplio desarrollo, bajo la óptica de la evolución biológica, se tratará la evolución desde los preaustralopitecos a los *Homo sapiens* actuales. Dado que los simios comparten grupo con los humanos, hemos considerado muy importante partir del conocimiento de la anatomía y la taxonomía de los primates vivientes, para comprender mejor su relación evolutiva con los humanos actuales.

Los alumnos y las alumnas de 4.º de ESO ya pudieron obtener conocimientos sobre «La evolución humana: el proceso de hominización» en la asignatura de Biología y Geología, que serán conocimientos previos más que suficientes para abordar los aprendizajes de esta unidad. Dada la escasa dificultad para el aprendizaje de estos contenidos desde el nivel de las operaciones concretas, consideramos que no habrá ningún problema para que los alumnos y las alumnas realicen aprendizajes significativos al respecto. Aquellos alumnos y alumnas que no hayan cursado Biología y Geología en 4.º de ESO, carecerán de conocimientos previos en relación con este tema, pero no lo consideramos un *handicap* para el aprendizaje significativo de los contenidos de esta unidad.

Tanto esta unidad como la anterior son especialmente propicias para desarrollar contenidos de historia de la ciencia, integrados en la secuencia curricular: la historia de los descubrimientos de los diferentes especímenes de nuestro árbol evolutivo.

La influencia de factores externos (extracientíficos) sobre el desarrollo de las teorías científicas a lo largo de la historia y la competencia entre científicos, antes y en la actualidad, también pueden ser perfectamente analizados dentro de esta unidad.

Los descubrimientos paleoantropológicos presentan una fuerte carga motivadora, debido a las connotaciones de «aventura» que tienen estos hallazgos y a lo atractivo de las controversias profesionales que suscitan. Es por ello que se prestan al desarrollo de una metodología de proyectos y a una amplia utilización de los MAV en el aula.

Especial énfasis hay que hacer en la importancia de los descubrimientos (y descubridores) españoles de la sierra de Atapuerca, bien reflejados en la selección de contenido y en los materiales de apoyo, ya que se prestan a numerosas actividades motivadoras y formadoras.

Para todos los contenidos de la unidad existe una extensa documentación al respecto (bibliográfica, de prensa, audiovisual y en Internet. Ver materiales de apoyo), fácilmente accesible a la búsqueda por el alumnado, lo que los hace contenido destacado para desarrollar proyectos de investigación y para su exposición en el aula mediante el uso de las TIC.

Esta unidad también se presta a salidas fuera del aula para visitar museos de ciencias, arqueológicos o centros de interpretación y yacimientos paleontológicos.

La utilización de artículos de prensa, que aparecen continuamente, y la elaboración con ellos de *dossieres* de curso, serán un buen recurso para hacer más comprensibles estos fenómenos y desarrollar la motivación al estudiar casos concretos de actualidad.

A nivel de las actitudes y los valores, es posible encontrarse con alumnos y alumnas cuyas creencias religiosas les hagan rechazar el enfoque científico del origen y la evolución de la humanidad actual.

Los contenidos de esta unidad son importantes como conocimientos básicos para la mejor comprensión de los referidos a «La dialéctica naturaleza-cultura en el proceso de antropogénesis. Filosofía y Biología. La dialéctica naturaleza-cultura en el proceso de construcción de la identidad humana», correspondientes al currículo de la asignatura de Filosofía de este mismo nivel.

Objetivos didácticos

- Comentar las distintas teorías sobre el origen de la humanidad.
- Describir las características morfológicas de los primates.
- Describir las características de los homínidos.
- Aplicar conocimientos de anatomía humana para interpretar las diferencias y las similitudes entre humanos y antropomorfos, y realizar esquemas complementarios.
- Enumerar las especies de los primeros homínidos y comentar sus características y posibles relaciones evolutivas.
- Explicar las características de los australopitecinos y su importancia en el linaje de la humanidad.

- Conocer el proceso de humanización y describir cronológicamente las distintas especies del género *Homo* previas a los neandertales.
- Interpretar la importancia de los yacimientos de la sierra de Atapuerca y el interés del *Homo antecesor* para el conocimiento de la evolución humana.
- Estar sensibilizado sobre la importancia de conservar y proteger los yacimientos paleontológicos, como el de Atapuerca, y de su valor científico y cultural.
- Conocer las características de los neandertales y el origen del hombre actual.
- Valorar la trascendencia de los cambios de paradigma y la importancia de las presiones sociales en cada época en el desarrollo de los conocimientos sobre el origen y la evolución de la humanidad.
- Ser consciente de la dificultad de los estudios sobre el origen de la humanidad y de los interrogantes que aún permanecen abiertos.
- Darse cuenta de la dificultad y la importancia de los estudios de los científicos sobre el origen de la humanidad actual, y apreciar la fiabilidad de las técnicas científicas actuales.
- Respetar las distintas opiniones o creencias acientíficas que existen en nuestra sociedad sobre el origen de la humanidad y su evolución, y utilizar los conocimientos científicos para desarrollar opiniones personales razonadas y superar prejuicios y respuestas dogmáticas sobre estos temas.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|---|--|--|--------------------------------------|
| <p>Teorías sobre el origen de la humanidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - La opinión de Lamarck - Darwin y «El origen del hombre» <p>Los primates</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del primate al homínido - La adquisición del bipedismo <p>Los primeros homínidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los preaustralopitecos - Los australopitecinos - Australopithecusafarensis: Lucy - Los australopitecos africanos - Los autralopitecos robustos: los parántropos <p>Los primeros humanos: la humanización</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Homo habilis</i> - <i>Homo ergaster</i> - <i>Homo erectus</i> - <i>Homo antecesor</i> - <i>Homo heidelbergensis</i> - El hombre de Neandertal - <i>Homo floresiensis</i> <p>El origen de los humanos actuales</p> <ul style="list-style-type: none"> - La dispersión de los sapiens por el mundo | <p>1. Reconocer la evolución desde los primeros homínidos hasta el hombre actual y establecer las adaptaciones que nos han hecho evolucionar.</p> | <p>1.1. Establece las diferentes etapas evolutivas de los homínidos hasta llegar al <i>Homo sapiens</i>, estableciendo sus características fundamentales, tales como la capacidad craneal y la altura.</p> | <p>CCL, CMCT, CD, CAA; SIEP, CEC</p> |

U.D. 5. LA REVOLUCIÓN GENÉTICA

Descripción de la unidad

Los alumnos y alumnas de 4.º de ESO que hayan cursado Biología y Geología de ese nivel ya deberán haber realizado aprendizajes sobre contenidos tales como: «Los ácidos nucleicos. ADN y genética molecular. Proceso de replicación del ADN. Concepto de gen. Expresión de la información genética. Código genético.

Mutaciones. Relaciones con la evolución. La herencia y la transmisión de caracteres. Introducción y desarrollo de las leyes de Mendel. Base cromosómica de las leyes de Mendel. Aplicaciones de las leyes de Mendel», que deben ser un arsenal suficiente de conocimientos previos para enfrentarse a los muy similares seleccionados en esta cuarta unidad. Todo ello partiendo de la idea de la realización de aprendizajes significativos y funcionales al respecto. Sin embargo, la discutible adecuación de estos contenidos a las capacidades de los alumnos y alumnas de 4.º de ESO (mayoritariamente en el nivel de operaciones concretas), hace surgir dudas sobre su correcto aprendizaje y que por lo tanto, puedan actuar como conocimientos previos pertinentes para desarrollar los de esta unidad.

Su clara categorización como contenidos formales los hace de difícil comprensión, lo que será especialmente importante en el caso de aquellos estudiantes que además no han cursado Biología y Geología en 4.º de ESO, por lo que carecerán de los mínimos conocimientos previos necesarios para enfrentarse a los de esta unidad.

Son previsibles, por lo tanto, tres ritmos de aprendizaje. Precisarán refuerzos los alumnos y las alumnas que no cursaron Biología y Geología en 4.º de ESO o aquellos que cursándola, realizaran aprendizajes memorísticos no significativos. Por el contrario, encontrarán significado y sentido a estos contenidos, aquellos alumnos y alumnas que hayan realizado un aprendizaje significativo de la genética de 4.º de ESO. Antes de desarrollar esta unidad, el profesorado debe tomar conciencia de esta situación y detectar la casuística mediante las pruebas de conocimientos previos pertinentes. A partir de los resultados, podrá programar las actividades de recuperación que proporcionen los conocimientos previos de salida a la totalidad del alumnado.

Nos parece imprescindible utilizar la historia de la ciencia como recurso, tanto formativo como motivador, para introducir diversos contenidos de esta unidad, desde los experimentos de Mendel o Griffith, el descubrimiento de la «doble hélice» llevado a cabo por Crick y Watson, y la clonación de la oveja Dolly, hasta los proyectos Genoma Humano, HapMap o ENCODE. Todos ellos se prestan a la realización de proyectos de investigación bibliográfica, a partir de los cuales elaborar informes escritos, cuya presentación o exposición en el aula puede llevarse a cabo mediante el uso de las TIC. Estos proyectos permitirán profundizar en el

conocimiento del trabajo de los científicos, ejemplificar la importancia de la historia social de la ciencia y reflexionar sobre los problemas éticos que la acompañan.

Los contenidos de esta unidad proporcionan material para debates en el aula, bien en sí mismos, o suscitados a partir de informaciones (habitualmente muy numerosas) recogidas de los medios de comunicación.

En el desarrollo de la secuencia de instrucción, la dificultad intrínseca de los contenidos hace necesario como recurso principal el uso de imágenes, tanto estáticas (diapositivas y transparencias) como en movimiento (sobre todo simulaciones), siendo requerido mucho tiempo para su análisis e interpretación.

Es aconsejable la lectura y el análisis de fragmentos escogidos de textos científicos, donde se describan los hitos en que se ha basado el desarrollo de la genética.

Objetivos didácticos

- Explicar el concepto de genética y conocer los términos más habituales que se emplean en esta ciencia.
- Conocer el concepto de herencia biológica y la importancia de Mendel y Morgan en la historia de la genética.
- Describir el modelo mendeliano y enunciar las leyes en la actualidad.
- Describir el experimento que permitió relacionar las moléculas con la herencia y comentar el descubrimiento de la estructura del ADN. Describir los niveles de organización genética desde los nucleótidos al genoma.
- Conocer el proyecto de gen y describir el proceso de expresión de la información genética.
- Conocer el significado y el modo de acción del código genético, y saber aplicar su forma de actuación.
- Explicar en qué consiste el proyecto Genoma Humano y cuáles son los objetivos de los proyectos HapMap y ENCODE.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|--|---|--|-----------------------------------|
| - La historia de la genética - Herencia biológica e información genética - Mendel y Morgan. La genética formal | 1. Reconocer los hechos históricos más relevantes para el estudio de la genética. | 1.1. Conoce y explica el desarrollo histórico de los estudios llevados a cabo dentro del campo de la genética. | CCL CMCT CAA CSYC CEC |

| | | | |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - El descubrimiento del ADN - El dogma central de la biología molecular. El código genético - Del gen al genoma. Genómica y epigenética | <p>2. Obtener, seleccionar y valorar informaciones sobre el ADN, el código genético, la ingeniería genética y sus aplicaciones médicas.</p> | <p>2.1. Sabe ubicar la información genética que posee todo ser vivo, estableciendo la relación jerárquica entre las distintas estructuras, desde el nucleótido hasta los genes responsables de la herencia.</p> | <p>CCL CMCT CAA</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> - Niveles de organización genética - Los nucleótidos - Los ácidos nucleicos - La estructura del ADN - El ADN se asocia con proteínas - El genoma. La genómica - El significado de la información genética - El concepto de gen - ¿Cómo se heredan los genes? - ¿Cómo se expresa la información genética? - El código genético - Los proyectos HapMap y ENCODE | <p>3. Conocer los proyectos que se desarrollan actualmente como consecuencia de descifrar el genoma humano, tales como HapMap y ENCODE.</p> | <p>3.1. Conoce y explica la forma en que se codifica la información genética en el ADN, justificando la necesidad de obtener el genoma completo de un individuo y descifrar su significado.</p> | <p>CCL CMCT CAA CSYC SIEP</p> |
| | | | |

U.D. 6. APLICACIONES DE LA GENÉTICA

Descripción de la unidad

Los alumnos y las alumnas de 4.º de ESO que hayan cursado Biología y Geología de ese nivel ya deben haber realizado aprendizajes sobre contenidos tales como «Ingeniería genética: técnicas y aplicaciones. Biotecnología. Bioética».

Para esta unidad, denominada «Aplicaciones de la genética», son válidos los mismos argumentos expuestos en la unidad anterior («La revolución genética»), con el agravante de que hay contenidos que se presentan por primera vez. Es igualmente válido clasificar los conceptos de esta unidad como formales, si bien algunos entrarían en la categoría de concretos (caso de los referidos a las técnicas de

reproducción y a las aplicaciones o las repercusiones sociales de la genética), lo que facilitaría su aprendizaje. Por tanto, el profesorado debe adecuar su instrucción (concreta o formal) a las circunstancias tanto del alumnado como de la naturaleza de los contenidos.

La importancia y la trascendencia social de las aplicaciones de la genética, facilitan la motivación de los alumnos y las alumnas, y permiten una gran diversidad de actividades, entre las que deben destacar las que utilicen a los medios de comunicación social como fuentes de formación e información. La historia de la ciencia, aunque el tiempo histórico es muy reciente en estos ámbitos (y en ocasiones cotidiano), es una fuente interesante para el desarrollo de actividades de investigación bibliográfica con los medios de comunicación como fuente. Las aplicaciones policíacas o forenses, junto a las aplicaciones de la clonación (empezando por la clonación de la oveja Dolly) en concreto, son fuertemente motivadoras para el alumnado.

También es esta unidad pueden darse casos en que las creencias de los alumnos y las alumnas choquen con las aplicaciones de la genética descritas en el texto.

Objetivos didácticos

- Indicar en qué consiste la tecnología del ADN recombinante.
- Señalar y comentar las aplicaciones de la ingeniería genética.
- Conocer las causas de la infertilidad humana y comentar los procedimientos de reproducción asistida como solución.
- Explicar el concepto de clonación, sus tipos y el origen y significado de las células madre.

- Conocer los tipos y las aplicaciones de la clonación, y valorar las repercusiones sociales y éticas de la posible clonación humana.
- Detallar los tipos de células madre y su potencialidad, así como comentar sus aplicaciones.
- Conocer las repercusiones sociales de las aplicaciones de la genética y valorar la existencia de problemas éticos.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|--|--|--|-----------------|
| - La ingeniería genética y sus aplicaciones - Tecnología del ADN recombinante - Amplificación del ADN. La PCR y sus aplicaciones - La producción de fármacos - Terapia génica - Organismos genéticamente modificados - La reproducción asistida - Tipos de | 1. Evaluar las aplicaciones de la ingeniería genética en la obtención de fármacos, transgénicos y terapias génicas. | 1.1. Analiza las aplicaciones de la ingeniería genética en la obtención de fármacos, transgénicos y terapias génicas. | CCL, CMCT, CD |
| | 2. Valorar las repercusiones sociales de la reproducción asistida, así como de la selección y la conservación de embriones. | 2.1. Establece las repercusiones sociales y económicas de la reproducción asistida, así como de la selección y la conservación de embriones. | CCL, CMCT, CSYC |
| | 3. Analizar los posibles usos de la clonación. | 3.1. Describe y analiza las posibilidades que ofrece la clonación en diferentes campos. | CCL, CMCT, CAA |

| | | | |
|---|--|---|-----------------------|
| reproducción asistida - Selección y conservación de embriones - Las normas sobre reproducción asistida - La clonación - Tipos de clonación - Aplicaciones de la clonación - Las células madre - Tipos de células madre - Métodos de obtención de células madre - Aplicaciones de las células madre - Repercusiones sociales de las aplicaciones de la genética | 4. Establecer el método de obtención de los distintos tipos de células madre, así como su potencialidad para generar tejidos, órganos e incluso organismos completos. | 4.1. Reconoce los diferentes tipos de células madre en función de su procedencia y capacidad generativa, estableciendo en cada caso las aplicaciones principales. | CCL, CMCT, CSYC, SIEP |
| | 5. Identificar algunos problemas sociales y dilemas morales debidos a la aplicación de la genética: obtención de transgénicos, reproducción asistida y clonación. | 5.1. Valora, de forma crítica, los avances científicos relacionados con la genética, sus usos y sus consecuencias médicas y sociales. | CCL, CMCT, CD, CSYC |
| | | 5.2. Explica las ventajas e inconvenientes de los alimentos transgénicos, razonando la conveniencia o no de su uso. | CCL, CMCT, CSYC |

U.D. 7. LA MEDICINA Y LA SALUD

Descripción de la unidad

En esta unidad y en la siguiente se desarrollan conjuntamente una serie de contenidos no habituales en nuestros currículos. Todo el bloque 3 de los contenidos curriculares, «Avances en biomedicina», son en parte nuevos para nuestros escolares, por lo que los referentes iniciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje serán los escasos conocimientos previos adquiridos en 3.º de ESO, unidos a las ideas previas que hayan podido adquirir espontáneamente o por transmisión social. En muchos aspectos, los escolares mantienen importantes errores conceptuales sobre la medicina y la salud, tanto de origen analógico como social. Por ello, se hace imprescindible su detección inicial mediante un cuestionario o interrogatorio, para establecer estrategias educativas encaminadas a producir un conflicto cognitivo que propicie su cambio.

Sin embargo, el interés que suscitan todos los temas en relación con la medicina y que los aprendizajes pueden realizarse desde el nivel (estadio) de operaciones concretas, hacen que la realización de aprendizajes significativos y funcionales se considere fácilmente alcanzable.

Esta unidad se estructura en dos ámbitos complementarios. Uno, desarrolla contenidos que describen una serie de hitos destacados en la evolución histórica de la medicina y del tratamiento de las enfermedades (que constituyen un material muy adecuado para la aplicación del método histórico), que se completan con una descripción de las técnicas de diagnóstico más habitualmente utilizadas en la actualidad, cuyos nombres son familiares a todos los pacientes. El segundo ámbito, engloba los contenidos que tienen que ver con el concepto de salud (factores determinantes y de riesgo, salud pública, la salud en los países de bajo desarrollo...) y el análisis de los diversos aspectos de la relación que se establece entre el médico y el paciente en nuestra sanidad actual.

Para desarrollar las actividades, puede resultar especialmente recomendable el uso de las informaciones relativas a la sanidad que pueden encontrarse tanto en las páginas especializadas como en las páginas de información general de los periódicos, ya que son un vivo reflejo de la actualidad diaria y por tanto, poseen un fuerte componente motivador.

Todos estos contenidos deben tener como meta lograr que los alumnos y las alumnas conozcan y valoren la importancia de la sanidad y de la salud en nuestra sociedad, y practiquen conscientemente estilos de vida saludables.

Objetivos didácticos

- Conocer el concepto de medicina científica, describir sus comienzos y explicar algunos de los acontecimientos más importantes en su desarrollo histórico.
- Clasificar y describir las técnicas de diagnóstico más habituales en la actualidad.
- Definir el concepto de salud y los factores que la determinan.
- Explicar el concepto de factor de riesgo para la salud.
- Comentar la importancia de la salud pública y la medicina preventiva, y describir los niveles de prevención.
- Ser consciente del problema de la sanidad en los países de bajo desarrollo y de las dificultades de los tratamientos médicos en ellos.
- Conocer el significado de enfermedades raras y olvidadas, y apreciar la importancia de la búsqueda de fármacos para su tratamiento.

- Analizar y valorar las características de relación que se establecen entre el médico y el paciente.
- Interpretar los conceptos de diagnóstico y pronóstico en medicina, y describir el modelo de historia clínica.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC): comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|---|--|--|-----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Evolución histórica de la medicina - Los comienzos de la medicina científica - La teoría de los cuatro humores - La cirugía <ul style="list-style-type: none"> - Barberos y cirujanos: la anestesia - Anestesia - La antisepsia - Técnicas de diagnóstico <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de registro de la actividad eléctrica - Técnicas de diagnóstico por imagen - Estudios radiológicos - Otras técnicas - La salud <ul style="list-style-type: none"> - El concepto de salud | <p>1. Analizar la evolución histórica en la consideración y el tratamiento de las enfermedades.</p> | <p>1.1. Conoce la evolución histórica de los métodos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.</p> | <p>CCL, CMCT, CD, CAA</p> |
| | <p>2. Distinguir entre lo que es medicina y lo que no lo es.</p> | <p>2.1. Establece la existencia de alternativas a la medicina tradicional, valorando su fundamento científico y los riesgos que conllevan.</p> | <p>CCL, CMCT, CSYC, CEC</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Factores determinantes de la salud - Los factores de riesgo - Salud pública y medicina preventiva - La sanidad en los países de bajo desarrollo - La sanidad y el nivel de desarrollo - Las enfermedades olvidadas - Las enfermedades raras - La relación médico-paciente - El diagnóstico de las enfermedades - El pronóstico - La historia clínica - El secreto profesional | | | |
|---|--|--|--|

U.D. 8. LA INVESTIGACIÓN MÉDICO- FARMACÉUTICA

Descripción de la unidad

También en esta unidad se presentan buen número de contenidos educativos que son académicamente nuevos para el alumnado. Para su selección y secuenciación se han tenido en cuenta los criterios de su permanente actualidad, su repercusión social y la necesidad de que sean conocidos y valorados por nuestros escolares.

Tras su aprendizaje, muchos de ellos actuarán de forma inversa a buen número de los conocimientos previos de los alumnos y las alumnas. Los contenidos académicos serán, en este caso, los «conocimientos previos o inclusores» para el currículo difuso que recibe el ciudadano en su vida cotidiana, lo que facilitará su toma de decisiones. Los errores conceptuales (que en este caso no provendrán de malos aprendizajes) o actitudinales, no deberían presentar resistencia al cambio conceptual, salvo quizás en el ámbito de la medicina tradicional y las terapias alternativas.

Además, como hechos y conceptos, muchos de estos contenidos deben ser abordados desde una perspectiva actitudinal (actitudes, valores y normas), dada la importancia

de la interiorización de comportamientos en relación con ellos (uso racional de los medicamentos, donación de órganos...).

Dada la naturaleza de estos contenidos, su fuerza motivacional y el nivel a que se han desarrollado, no ofrecerán ninguna dificultad para que el alumnado construya significados y atribuya sentido a lo que aprende.

Como en la unidad anterior, para elaborar actividades, puede resultar especialmente recomendable el uso de las informaciones relativas a sanidad que pueden encontrarse tanto en las páginas especializadas como en las páginas de información general de los periódicos, ya que son un vivo reflejo de la actualidad diaria y por tanto, poseen un fuerte componente motivador. Las webs del Ministerio de Sanidad, de la Organización Nacional de Trasplantes y de la OMS, son de uso obligado.

Objetivos didácticos

- Analizar la función de la investigación médica y describir la práctica del ensayo clínico.
- Conocer y aceptar los condicionamientos y los principios éticos de la investigación médica.
- Describir la naturaleza de las patentes y analizar y valorar su repercusión sobre la investigación y la comercialización de los medicamentos, así como su relación con los genéricos.
- Ser conscientes de la importancia del uso racional de los medicamentos y razonar la importancia de practicarlos especialmente con los antibióticos.
- Conocer qué es un trasplante y sus tipos.
- Darse cuenta de la importancia de la función social de la donación de órganos y valorar la posibilidad de su práctica.
- Conocer los significados de la medicina tradicional y las terapias alternativas, y explicar su importancia social.
- Clasificar y definir las diferentes terapias alternativas.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC), comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP), y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|--|--|--|---------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - La investigación médico-farmacéutica - El medicamento y los profesionales relacionados con él - La función de la investigación médica - El ensayo clínico - Los condicionamientos éticos - Los principios bioéticos - Las patentes - La investigación | <p>1. Valorar las ventajas que plantea la realización de un trasplante y sus consecuencias.</p> | <p>1.1. Propone los trasplantes como alternativa en el tratamiento de ciertas enfermedades, valorando sus ventajas e inconvenientes.</p> | <p>CCL, CMCT, CSYC</p> |
| | <p>2. Tomar conciencia de la importancia de la investigación médico-farmacéutica.</p> | <p>2.1. Describe el proceso que sigue la industria farmacéutica para descubrir, desarrollar, ensayar y comercializar los fármacos.</p> | <p>CCL, CMCT, CD, CAA</p> |
| | <p>3. Hacer un uso responsable de los medicamentos.</p> | <p>3.1. Justifica la necesidad de hacer un uso racional de la sanidad y de los medicamentos.</p> | <p>CCL, CMCT, CSYC</p> |

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------|
| <p>farmacéutica y las patentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los genéricos - El uso racional de los medicamentos <ul style="list-style-type: none"> - El uso de los medicamentos y la OMS - El uso responsable de los antibióticos - Los trasplantes - Las alternativas a la medicina científica <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la medicina tradicional? - Las terapias alternativas - La homeopatía | <p>4. Diferenciar la información procedente de fuentes científicas, de aquella que procede de pseudociencias o que persigue objetivos meramente comerciales.</p> | <p>4.1. Discrimina la información recibida sobre tratamientos médicos y medicamentos en función de la fuente consultada.</p> | <p>CCL, CMCT, SIEP</p> |
|--|---|--|--------------------------------|

U.D. 9. LA ALDEA GLOBAL

Descripción de la unidad

Estamos inmersos en la sociedad de la información y hoy no se concibe el trabajo ni el ocio sin el uso de los últimos instrumentos tecnológicos. En lo que se refiere al ocio, nuestros alumnos y alumnas son, en muchos casos, compulsivos consumidores de las nuevas tecnologías, y consideran impensable vivir sin la telefonía móvil. En esta unidad tratamos de la parte «teórica» de estos aspectos, con la intención de desarrollar en los estudiantes unas actitudes (más que unas aptitudes, que ya las tienen) adecuadas frente al uso de las nuevas tecnologías, que los conviertan en consumidores racionales y críticos.

Se pretende que nuestros alumnos y alumnas tomen conciencia de su pertenencia a la llamada «aldea global» (premonitorio concepto de McLuhan) y a la sociedad de la información.

Para ello, en esta unidad, tras revisar cómo se ha tratado la información a lo largo de la historia hasta que se produjo la revolución digital, se explica en qué se basa esta, se repasa la evolución histórica del ordenador, los dispositivos de almacenamiento de la información y las tecnologías analógica y digital.

También se estudia sobre la tecnología LED, dada su utilización tanto en ordenadores como en muchos instrumentos eléctricos.

El final de la unidad trata básicamente sobre cómo se ha gestado la sociedad de la información, sus componentes y las infraestructuras que la sustentan. Aquellos alumnos y alumnas que hayan cursado Tecnología en 4.º de ESO, habrán desarrollado aprendizajes sobre «Tecnología de la comunicación y de la información» (primer bloque de contenidos) que les habrán aportado una cantidad suficiente de conocimientos previos, tanto conceptuales como sobre todo procedimentales, para abordar los contenidos de esta unidad.

Objetivos didácticos

- Describir las etapas del proceso humano de transmisión de la información a lo largo de la historia y el concepto actual de sociedad de la información.
- Desarrollar el concepto de ordenador y sus generaciones a través de la historia.
- Conocer los diferentes dispositivos de almacenamiento de la información y comentar sus aplicaciones.
- Explicar las diferencias entre las tecnologías analógica y digital.
- Comentar el origen y los componentes de la sociedad de la información.
- Explicar las infraestructuras de la sociedad de la información.
- Conocer la importancia y las aplicaciones de la tecnología LED.

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC), comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP), y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|--|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - La información - El ordenador: historia y evolución - Generaciones de ordenadores - Ley de Moore - Dispositivos de almacenamiento de la información - Tecnología analógica y digital <ul style="list-style-type: none"> - Tecnología analógica - Tecnología digital - La sociedad de la información - Las infraestructuras de la sociedad de la información <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas operativos - Navegadores, programas y aplicaciones - Las redes - Tecnología LED - Evolución tecnológica y consumo | <p>1. Conocer la evolución que ha experimentado la informática, desde los primeros prototipos hasta los modelos más actuales, siendo consciente del avance logrado en parámetros tales como tamaño, capacidad de proceso, almacenamiento, conectividad, portabilidad, etc.</p> | <p>1.1. Reconoce la evolución histórica del ordenador en términos de tamaño y capacidad de proceso.</p> | <p>CCL CMCT</p> |
| | | <p>1.2. Explica cómo se almacena la información en diferentes formatos físicos, tales como discos duros, discos ópticos y memorias, valorando las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.</p> | <p>CCL CMCT CD</p> |
| | | <p>1.3. Utiliza con propiedad conceptos específicamente asociados al uso de Internet.</p> | <p>CCL CMCT CD</p> |
| | <p>2. Determinar el fundamento de algunos de los avances más significativos de la tecnología actual.</p> | <p>2.1. Compara las prestaciones de dos dispositivos dados del mismo tipo, uno basado en la tecnología analógica y otro en la digital.</p> | <p>CCL CMCT CD CAA</p> |
| | | <p>2.2. Establece y describe la infraestructura básica que requiere el uso de la telefonía móvil.</p> | <p>CCL CMCT</p> |
| | | <p>2.3. Explica el fundamento físico de la tecnología LED y las ventajas que supone su aplicación en pantallas planas e iluminación.</p> | <p>CCL CMCT CD</p> |
| | | <p>2.4. Conoce y describe las especificaciones de los últimos dispositivos, valorando las posibilidades que pueden ofrecer al usuario.</p> | <p>CCL CMCT CD</p> |
| | <p>3. Tomar conciencia de los beneficios y los problemas que puede originar el constante avance tecnológico.</p> | <p>3.1. Valora de forma crítica la constante evolución tecnológica y el consumismo que origina en la sociedad.</p> | <p>CCL CMCT CSYC, SIEP CEC</p> |

U.D. 10. INTERNET

Descripción de la unidad

Tras analizar en la unidad anterior las características de la sociedad de la información y los avances técnicos en los que se apoya, en esta se estudia en qué consiste la revolución en la comunicación que supuso Internet: sus fundamentos y los protocolos utilizados en su funcionamiento, su implantación, su fiabilidad, la seguridad en su utilización, los virus y sus repercusiones en la vida cotidiana actual.

En el apartado «Las redes sociales» se describen los dos tipos de problemas que pueden surgir en su uso, especialmente entre los adolescentes. La unidad acaba analizando otras revoluciones en la comunicación, como el GPS o las menos conocidas teledetección y los SIG.

En esta unidad hay que destacar la importancia que debe darse a los contenidos actitudinales. Al logro de estas actitudes puede cooperar el análisis de diferentes noticias sobre el mal uso de la Red (páginas ilegales, robo de datos bancarios, atentados a la intimidad de los ciudadanos, etc.), recogidas en distintos medios de comunicación. La toma de conciencia de estos problemas contribuirá a que el alumnado desarrolle las actitudes críticas y los comportamientos que persigue el currículo en relación con las TIC.

Las actividades procedimentales de esta unidad son transversales al resto del currículo, ya que los estudiantes pueden utilizar las nuevas tecnologías para obtener, generar y transmitir información relativa a los más diversos aspectos contemplados en la asignatura.

A pesar de la complejidad conceptual de estos contenidos, la fuerte motivación de su relación con las experiencias previas de los alumnos y las alumnas, favorecerá la construcción de aprendizajes significativos y funcionales. Hay que contemplar la excepción que representan aquellos colectivos del alumnado cuyo interés por las nuevas tecnologías se reduce simplemente a su utilización.

Aquellos alumnos que hayan cursado Tecnología en 4.º de ESO, habrán desarrollado aprendizajes sobre «Tecnología de la comunicación y de la información» (primer

bloque de contenidos), que les habrán aportado una cantidad suficiente de conocimientos previos, tanto conceptuales como sobre todo procedimentales, para abordar los contenidos de esta unidad.

Objetivos didácticos

- Explicar el significado del término internet y detallar sus elementos.
- Conocer sus repercusiones en el mundo actual y ser consciente de su importancia en el entorno familiar, profesional y social: problemas y soluciones.
- Analizar la problemática de la privacidad en Internet, valorar la importancia de asegurar la protección de datos y ser críticos con el mal uso del medio, actuando responsablemente.
- Analizar las prestaciones de las diferentes TIC que han propiciado la revolución en la comunicación y sus implicaciones sociales.
- Conocer la importancia y la problemática de las redes sociales en la comunicación.
- Describir las características de la telefonía móvil y valorar su impacto en la comunicación.
- Identificar los principales instrumentos que aportan información sobre el medio ambiente u otros fines, en la actualidad, basados en nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y sus respectivas aplicaciones (teledetección, GPS y SIG).

Contenidos de la unidad / criterios de evaluación / estándares de aprendizaje evaluables / competencias clave

Competencias clave (CC), comunicación lingüística (CCL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (CAA), competencias sociales y cívicas (CSYC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP), y conciencia y expresiones culturales (CEC).

| Contenidos | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables | CC |
|---|---|--|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Internet y la sociedad - Qué es Internet - Elementos de Internet - Las repercusiones de Internet - Privacidad y protección de datos - La revolución de la comunicación - La conexión a las redes - Redes sociales - Problemas en las redes sociales - La telefonía móvil - Las antenas y la telefonía móvil - Otras revoluciones de la comunicación - La teledetección - El GPS - Los SIG | <p>1. Valorar, de forma crítica y fundamentada, los cambios que Internet está provocando en la sociedad.</p> | 1.1. Justifica el uso de las redes sociales, señalando las ventajas que ofrecen y los riesgos que suponen. | CCL CMCT SIEP |
| | | 1.2. Determina los problemas a los que se enfrenta Internet y las soluciones que se barajan. | CCL CMCT CAA |
| | <p>2. Efectuar valoraciones críticas, mediante exposiciones y debates, acerca de problemas relacionados con los delitos informáticos, el acceso a datos personales y los problemas de socialización o de excesiva dependencia que puede causar su uso.</p> | 2.1. Describe en qué consisten los delitos informáticos más habituales. | CCL CMCT |
| | | 2.2. Pone de manifiesto la necesidad de proteger los datos mediante encriptación, contraseña, etc. | CCL CMCT CSYC |
| | <p>3. Demostrar, mediante la participación en debates y la elaboración de redacciones y/o comentarios de texto, que es consciente de la importancia que tienen las nuevas tecnologías en la sociedad actual.</p> | 3.1. Señala las implicaciones sociales del desarrollo tecnológico. | CCL CMCT CAA SIEP |
| | <p>4. Determinar el fundamento de algunos de los avances más significativos de la tecnología actual.</p> | 4.1. Explica cómo se establece la posición sobre la superficie terrestre con la información recibida de los sistemas de satélites GPS o GLONASS. | CCL CMCT CD |

