

CULTURA CIENTÍFICA

Introducción

Las ciencias deben estar al servicio del conjunto de la humanidad y contribuir a dotar a todas las personas de una comprensión más profunda de la naturaleza y la sociedad, una visión interdisciplinar integral, una mejor calidad de vida y un medio ambiente sano y sostenible para las generaciones presentes y futuras. El carácter interdisciplinar de la ciencia constituye sin duda la base para la nueva investigación y comprensión de los fenómenos y avances para el desarrollo social. El saber científico ha dado lugar a notables innovaciones sumamente beneficiosas para la humanidad y es una fuerza motriz fundamental en el campo de la salud y la protección social. Las tecnologías basadas en nuevos métodos de comunicación, tratamiento de la información e informática han suscitado oportunidades, tareas y problemas sin precedentes para el quehacer científico y para la sociedad en general. El avance ininterrumpido de los conocimientos científicos sobre el origen y la evolución del universo y de la vida proporciona a la humanidad enfoques conceptuales y pragmáticos que ejercen una influencia profunda en su conducta crítica y sus perspectivas.

En nuestra vida cotidiana los conocimientos científicos deben entenderse bajo una totalidad integral unida y no disgregada que interactúa constantemente con la realidad que los produce, lo determina y los impulsa. Hoy más que nunca, la ciencia y sus aplicaciones son indispensables para el desarrollo de la sociedad ya que estamos en continuo contacto con situaciones que nos afectan directamente, como las enfermedades, la manipulación y producción de alimentos o el cambio climático, situaciones que la ciudadanía del siglo XXI debe ser capaz de entender. A diario los medios de comunicación y las redes sociales informan sobre alimentos transgénicos, clonaciones, fecundación in vitro, terapia génica, trasplantes, investigación con embriones congelados, terremotos, erupciones volcánicas, problemas de sequía, inundaciones, planes hidrológicos, animales en peligro de extinción, y el fomento de las oportunidades digitales y la integración social mediante una mayor utilización de las tecnologías de la información y la comunicación con miras a la creación de capacidades, la potenciación de la autonomía son cuestiones a cuya comprensión contribuye la materia de Cultura Científica. Las TIC forman parte de la cultura científica y deberán contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, y el intercambio de conocimientos e información. Igualmente tendrán la capacidad de introducir en el proceso educativo un mayor nivel de flexibilidad para adaptarlo a las necesidades sociales.

La alfabetización científica del alumnado fortalece las capacidades en materia de investigación y aplicación del método científico, aprovechamiento compartido de la información y creaciones, acontecimientos e intercambios culturales. Para que las sociedades del conocimiento sean equitativas, habrá que garantizar la participación en todas las formas cognitivas con fines educativos, científicos, culturales y de comunicación. La producción y difusión de material educativo, científico y cultural y la conservación del patrimonio digital se considerarán elementos esenciales de las sociedades del conocimiento.

En la sociedad actual cada vez es mayor la necesidad de tomar decisiones basadas en conocimientos científicos básicos, por lo tanto incumbe a toda la población la responsabilidad de adquirir el conocimiento necesario para adoptar decisiones éticamente correctas.

De ahí la importancia de la materia Cultura Científica que en este nivel profundiza en contenidos como la formación de la Tierra y el origen de la vida, la genética, los avances biomédicos y las Tecnologías de la información y comunicación.

Bloques de contenido

Los contenidos se han estructurado en cinco bloques:

- **Bloque 1, Procedimientos de trabajo:** en este bloque se presentan aquellos contenidos comunes destinados a familiarizar al alumnado con las estrategias básicas de la actividad científica y diferenciar claramente la ciencia de la pseudociencia. Se desarrollan trabajos de investigación individuales y de tipo colaborativo y, utilizando preferentemente las TIC. Los contenidos de este bloque, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto.
- **Bloque 2, La Tierra y la vida:** en este bloque se presenta el origen, composición, estructura y dinámica interna de la Tierra con el fin de comprender, prevenir y actuar ante catástrofes, así como saber utilizar algunos sistemas de posicionamiento geográfico. También se presentan y se aportan pruebas sobre las teorías científicas actuales del origen de la vida, la evolución de las especies y en especial la de los humanos, diferenciando claramente las bases científicas de estas frente a otras ideas no científicas.
- **Bloque 3, Avances en Biomedicina:** en este bloque se desarrollan los contenidos relacionados con los avances científicos y tecnológicos en Medicina que han mejorado la calidad y la esperanza de vida. Se analiza la evolución de la Medicina diferenciándola de lo que no lo es, se fomenta la responsabilidad en cuanto a la donación de sangre y órganos, así como la importancia de un sistema sanitario público que garantice la salud.
- **Bloque 4, La revolución genética:** en este bloque se parte de los conceptos básicos de genética para llegar a comprender los grandes avances logrados en el campo de la Ingeniería genética como el proyecto genoma humano, la reproducción asistida, las terapias con células madre y todas las repercusiones bioéticas que acarrearán.
- **Bloque 5, Nuevas tecnologías en comunicación e información:** estamos inmersos en una verdadera revolución en las comunicaciones con un exceso de información por lo que en este bloque se presenta la evolución sufrida en los medios de comunicación, el uso y abuso de la telefonía móvil e internet, saber seleccionar y discriminar información, la protección de datos, las ondas electromagnéticas su relación con la salud, conocer el uso del GPS y la tecnología LED.

Orientaciones metodológicas

El enfoque metodológico debe contribuir a constatar que la ciencia es una parte imprescindible de la cultura básica de la ciudadanía.

Se proponen algunas orientaciones para el diseño de tareas y actividades acordes a la distribución temporal de los contenidos y adecuadas a los estándares de evaluación:

- Se fomentará el aprendizaje significativo que se produce cuando los nuevos contenidos llegan a integrarse en la estructura de conocimientos que el alumnado posee, con lo que adquieren sentido y los utiliza cuando la situación lo requiere. Para ello el profesorado llevará a cabo acciones encaminadas a que el alumnado corrija una posible imagen distorsionada que pueda tener de la ciencia como algo complejo y carente de interés para él. Deberá proponer actividades que fomenten la curiosidad por conocer y comprender algunos de los retos científicos-tecnológicos a los que se enfrenta la sociedad y que, además, favorezcan actitudes positivas del alumnado hacia la ciencia, permitiéndole, en definitiva, disfrutar del conocimiento científico. La propia metodología científica se plantea como adquisición de competencias favoreciendo el desarrollo integral de personas competentes en la sociedad actual.
- Se ha de trabajar sobre temas de cultura científica en diferentes ámbitos y niveles, para que el alumnado pueda elaborar una estructura lógica de conocimientos y sea capaz de relacionar temas diversos e integrar los aprendizajes de las distintas ramas de la ciencia.
- No debemos olvidar que esta materia adquiere todo su sentido cuando le sirve al alumnado para entender el mundo, no solo el científico, y la compleja y cambiante sociedad en la que vive, aunque en muchos momentos no disponga de respuestas adecuadas para ello, como tampoco las tiene la ciencia, siempre en estado de construcción y de revisión. La materia debe plantearse sobre todo de forma que el alumnado desarrolle su autonomía, analizando las situaciones o problemas para llegar a unas conclusiones y toma de decisiones argumentadas. Para ello son importantes las actividades en las que sea el propio alumnado el que realice una búsqueda bibliográfica, seleccione la información necesaria, analice los datos y llegue a unas conclusiones en las que tenga que tomar decisiones. El papel del profesor pasa de ser mero transmisor de conocimiento a constructor del propio conocimiento, además de promotor del crecimiento personal del alumno. El profesor se convierte en guía del alumnado y facilita el uso de los recursos y las herramientas para explorar y elaborar sus trabajos. De esta forma se contribuye de una forma integral y eficaz al desarrollo de todas las competencias básicas.
- La metodología deberá ser participativa, con el propósito de favorecer la autonomía del alumnado y el trabajo en equipo, y tendrá un carácter fundamentalmente práctico.
- Se propondrá la realización de actividades que supongan el fomento de la lectura, así como de la expresión oral y escrita. El análisis de textos científicos, con la intención de ayudar al alumnado a discriminar sobre las distintas fuentes de información, la elaboración de informes sobre el trabajo

realizado y la comunicación de conclusiones serán aspectos esenciales en este proceso de enseñanza y aprendizaje.

- El profesorado planteará debates sobre temas de actualidad que pongan de manifiesto la necesidad de estar bien informado y tener criterio propio para discutir sobre los avances de la investigación científica y su influencia en el desarrollo de la sociedad.
- El trabajo de investigación será una herramienta fundamental en el proceso de aprendizaje. El alumnado deberá buscar, analizar, seleccionar, contrastar, redactar y transmitir opiniones argumentadas sobre un tema de carácter científico, utilizando tanto los soportes tradicionales como las nuevas tecnologías. Será primordial la presencia de las tecnologías de la información y la comunicación, no solo como herramienta para la realización de estos trabajos, sino también para la elaboración de páginas web o de bitácoras digitales como blogs, videoblogs, etc.
- Proponer situaciones de interés y relevancia, cercanas al alumnado para que le dé sentido al estudio y comprensión de esta materia.
- Hacer preguntas al alumnado analizando su naturaleza y el momento en el que son planteadas. Como siempre, el hilo conductor será la aplicación del método científico. Las cuestiones pueden ir encaminadas a describir, comparar, hacer hipótesis, deducir, relacionar, concluir, explicar, comunicar, entre otras.
- Emisión de hipótesis para que sus ideas previas o preconcepciones se planteen y puedan ser sometidas a prueba.
- Realizar pequeñas investigaciones en el laboratorio.
- Fomentar el uso de las TIC.
- En cuanto a los agrupamientos del alumnado, lo más importante es que éstos sean flexibles y responda al objetivo y tipo de actividad que se pretende llevar a cabo. El apoyo y orientación en cada situación son elementos cruciales.
- Promover un uso adecuado de Internet como recurso didáctico para la búsqueda y selección de información. Realizar rastreos de fuentes bibliográficas o webgrafía en Internet y trabajar la utilización correcta y uso correcto de la información a la hora de hacer trabajos de investigación
- Se realizarán tareas que impliquen el dominio de lenguajes específicos usados por las nuevas tecnologías como textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro.
- Estimular la presentación de trabajos utilizando como apoyo los soportes multimedia online interactivos.
- Incidir en la importancia de usar adecuadamente las tecnologías de la información y de la comunicación, realizando trabajos cuya elaboración final sea personal o grupal, de modo que permitan comprobar su autonomía e iniciativa emprendedora y habilidades sociales. Comunicar los resultados a sus compañeros de forma oral.

- El diseño de las actividades de evaluación es imprescindible como proceso de formación integral y de valoración del rendimiento del proceso educativo del alumnado, de ahí que la estructura de las mismas varíe según el agente evaluador. Cuando el docente es quien evalúa, este diseña, planifica, implementa actividades de contenido científico, aplica la evaluación y es el alumnado el que responde a lo que se le solicita. Cuando el alumnado es quien se evalúa, la autoevaluación le permite emitir juicios de valor sobre sí mismo reconocer sus posibilidades y limitaciones. Cuando el grupo es quien se evalúa, la evaluación entre iguales es una actividad de valoración conjunta que realiza el alumnado sobre la actuación del grupo en una tarea cooperativa atendiendo a criterios de evaluación o indicadores establecidos por consenso. La Coevaluación permite al alumnado y al docente, identificar los logros personales y grupales. Fomentar la participación, reflexión y crítica constructiva ante situaciones de aprendizaje y opinar sobre su actuación dentro del grupo.

Contenidos, Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

Los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables de esta materia se recogen en las siguientes tablas:

PRIMER CURSO DE BACHILLERATO

BLOQUE 1: PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> Método científico. La historia de la investigación científica: centros de investigación, la contribución de la investigación pura en el desarrollo de un país. Nuevas tecnologías aplicadas a la divulgación científica. Pseudociencia y su importancia económica. Marketing pseudocientífico. 	<ol style="list-style-type: none"> Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología a partir de distintas fuentes de información. 	<ol style="list-style-type: none"> Analiza un texto científico o una fuente científico-gráfica, valorando de forma crítica, tanto su rigor y fiabilidad, como su contenido 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
	<ol style="list-style-type: none"> Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana. 	<ol style="list-style-type: none"> Analiza el papel que la investigación científica tiene como motor de nuestra sociedad y su importancia a lo largo de la historia.
	<ol style="list-style-type: none"> Comunicar conclusiones e ideas en soportes públicos diversos, utilizando eficazmente las tecnologías de la información y comunicación para transmitir opiniones propias argumentadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 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.

BLOQUE 2: LA TIERRA Y LA VIDA.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
------------	-------------------------	--------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Geosfera: origen, composición, estructura y dinámica. • Tectónica de Placas. Teoría de la Deriva Continental: pruebas. Expansión del fondo oceánico. Consecuencias del movimiento de las placas litosféricas. Riesgos asociados a la geodinámica interna: terremotos y volcanes. • Zonas de riesgo sísmico y volcánico. Medidas de predicción, prevención y corrección. • Interpretación de escalas y sistemas de información geográfica (SIG, google Earth). • Teorías científicas sobre el origen y evolución de los seres vivos. Teoría de la evolución de las especies por selección natural. Pruebas de la evolución. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Justificar la teoría de la deriva continental en función de las evidencias experimentales que la apoyan. 2. Explicar la tectónica de placas y los fenómenos a que da lugar. 3. Determinar las consecuencias del estudio de la propagación de las ondas sísmicas P y S, respecto de las capas internas de la Tierra. 4. Enunciar las diferentes teorías científicas que explican el origen de la vida en la Tierra. 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. 6. Reconocer la evolución desde los primeros homínidos hasta el hombre actual y establecer las adaptaciones que nos han hecho evolucionar. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Justifica la teoría de la deriva continental a partir de las pruebas geográficas, paleontológicas, geológicas y paleoclimáticas. 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. 3.1. Relaciona la existencia de diferentes capas terrestres con la propagación de las ondas sísmicas a través de ellas. 4.1. Conoce y explica las diferentes teorías acerca del origen de la vida en la Tierra. 5.1. Describe las pruebas biológicas, paleontológicas y moleculares que apoyan la teoría de la evolución de las especies. 5.2. Enfrenta las teorías de Darwin y Lamarck para explicar la selección natural. 6.1. Establece las diferentes etapas evolutivas de los homínidos hasta llegar al Homo sapiens, estableciendo sus características fundamentales, tales como capacidad craneal y altura.
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • Evolución de los homínidos: el proceso de hominización. 	<p>7. Conocer los últimos avances científicos en el estudio de la vida en la Tierra.</p>	<p>6.2. Valora de forma crítica, las informaciones asociadas al universo, la Tierra y al origen de las especies, distinguiendo entre información científica real, opinión e ideología.</p> <p>7.1. Describe las últimas investigaciones científicas en torno al conocimiento del origen y desarrollo de la vida en la Tierra.</p>
---	--	---

BLOQUE 3: AVANCES EN BIOMEDICINA.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> • La evolución histórica de los métodos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. 	<p>1. Analizar la evolución histórica en la consideración y tratamiento de las enfermedades.</p>	<p>1.1. Conoce la evolución histórica de los métodos de diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Salud pública: protección de la salud y prevención de la enfermedad. Pruebas diagnósticas y tratamientos. Uso racional de los medicamentos. 	<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>
<ul style="list-style-type: none"> • Medicinas y terapias alternativas. 	<p>3. Valorar las ventajas que plantea la realización de un trasplante y sus consecuencias.</p>	<p>3.1. Propone los trasplantes como alternativa en el tratamiento de ciertas enfermedades, valorando sus ventajas e inconvenientes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Industria farmacéutica: investigación farmacéutica. Nuevos medicamentos. 	<p>4. Tomar conciencia de la importancia de la investigación médico-farmacéutica.</p>	<p>4.1. Describe el proceso que sigue la industria farmacéutica para descubrir, desarrollar, ensayar y comercializar los fármacos.</p>
	<p>5. Hacer un uso responsable del sistema</p>	<p>5.1. Justifica la necesidad de hacer un uso</p>

<p>Patentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donación sangre y órganos. Tipos. Regulación. • El Sistema sanitario español. La sanidad en los países subdesarrollados. 	<p>sanitario y de los medicamentos.</p> <p>6. Diferenciar la información procedente de fuentes científicas de aquellas que proceden de pseudociencias o que persiguen objetivos meramente comerciales.</p>	<p>racional de la sanidad y de los medicamentos.</p> <p>6.1. Discrimina la información recibida sobre tratamientos médicos y medicamentos en función de la fuente consultada.</p>
--	--	---

BLOQUE 4: LA REVOLUCIÓN GENÉTICA.

CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
<ul style="list-style-type: none"> • El desarrollo de la investigación genética a través de la historia. 	<p>1. Reconocer los hechos históricos más relevantes para el estudio de la genética.</p>	<p>1.1. Conoce y explica el desarrollo histórico de los estudios llevados a cabo dentro del campo de la genética.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de genética. Ácidos nucleicos. Cromosomas y genes. El código genético. Proyecto Genoma Humano. Repercusiones bioéticas. 	<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>
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de la ingeniería genética: alimentos transgénicos, terapias génicas y medicamentos. 	<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>

<ul style="list-style-type: none"> • La reproducción humana asistida, diagnóstico preimplantacional. Selección y conservación de embriones. • Células madre. Tipos. Medicina regenerativa. • La clonación: tipos. • Huella genética. • Implicaciones éticas. 	<p>4. Evaluar las aplicaciones de la ingeniería genética en la obtención de fármacos, transgénicos y terapias génicas.</p> <p>5. Valorar las repercusiones sociales de la reproducción asistida, la selección y conservación de embriones.</p> <p>6. Analizar los posibles usos de la clonación.</p> <p>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.</p> <p>8. Identificar algunos problemas sociales y dilemas morales debidos a la aplicación de la genética: obtención de transgénicos, reproducción asistida y clonación.</p>	<p>4.1. Analiza las aplicaciones de la ingeniería genética en la obtención de fármacos, transgénicos y terapias génicas.</p> <p>5.1. Establece las repercusiones sociales y económicas de la reproducción asistida, la selección y conservación de embriones.</p> <p>6.1. Describe y analiza las posibilidades que ofrece la clonación en diferentes campos.</p> <p>7.1. Reconoce los diferentes tipos de células madre en función de su procedencia y capacidad generativa, estableciendo en cada caso las aplicaciones principales.</p> <p>8.1. Valora, de forma crítica, los avances científicos relacionados con la genética, sus usos y consecuencias médicas y sociales.</p> <p>8.2. Explica las ventajas e inconvenientes de los alimentos transgénicos, razonando la conveniencia o no de su uso.</p>
---	--	---

BLOQUE 5. NUEVAS TECNOLOGÍAS EN COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN

<p>CONTENIDOS</p>	<p>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</p>	<p>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES</p>
-------------------	--------------------------------	---

<p>nuevas tecnologías.</p> <ul style="list-style-type: none">• Ondas electromagnéticas y salud.• Fundamentos básicos de la Telefonía móvil, GPS y tecnología LED.	<p>3. Tomar conciencia de los beneficios y problemas que puede originar el constante avance tecnológico.</p> <p>4. Valorar, de forma crítica y fundamentada, los cambios que internet está provocando en la sociedad.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>2.5. Conoce y describe las especificaciones de los últimos dispositivos, valorando las posibilidades que pueden ofrecer al usuario.</p> <p>3.1. Valora de forma crítica la constante evolución tecnológica y el consumismo que origina en la sociedad.</p> <p>4.1. Justifica el uso de las redes sociales, señalando las ventajas que ofrecen y los riesgos que suponen.</p> <p>4.2. Determina los problemas a los que se enfrenta Internet y las soluciones que se barajan.</p> <p>5.1. Describe en qué consisten los delitos informáticos más habituales.</p> <p>5.2. Pone de manifiesto la necesidad de proteger los datos mediante encriptación, contraseña, etc.</p> <p>6.1. Señala las implicaciones sociales del desarrollo tecnológico.</p>
--	--	--