

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CULTURA CIENTÍFICA

Primero de Bachillerato

Unidad didáctica 1: Los pilares de la ciencia y su naturaleza	Temporalización: 1^{er} trimestre
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y valorar las aportaciones de la ciencia para la mejora de las condiciones de existencia de los seres humanos y apreciar la importancia de la formación científica. • Conocer los fundamentos del método científico, para así comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de las Ciencias de la naturaleza para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones (culturales, económicas, éticas, sociales, etc.) que tienen tanto los propios fenómenos naturales como el desarrollo técnico y científico y sus aplicaciones. • Obtener información sobre temas científicos utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación, y emplear dicha información para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos, valorando su contenido y adoptando actitudes críticas sobre cuestiones científicas y técnicas. • Comprender la importancia de utilizar los conocimientos de las Ciencias de la naturaleza para mejorar las condiciones personales y sociales y participar en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales a los que nos enfrentamos. • Conocer las diferentes aportaciones científicas y tecnológicas realizadas durante la historia de la humanidad, así como su valor teniendo en cuenta el contexto temporal y socio-cultura.
Contenidos de la Unidad Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Distinción entre ciencia, mito, filosofía y religión. • Características del conocimiento científico. • Descubrimientos científicos e inventos que han marcado época en la historia. • Ciencia y sociedad. • La ciencia en el siglo XXI.
Competencias clave	<p>1 Competencia en comunicación lingüística: Saber argumentar, explicar y comunicar los contenidos relacionados con el papel de la ciencia en la sociedad, expresándolos de forma correcta.</p> <p>2 Competencia matemática y competencias básica en ciencia y tecnología: Aprendizaje de los conceptos básicos de la ciencia, su metodología y familiarización con el trabajo científico: planteamiento de problemas, formulación de hipótesis y diseños experimentales. Mostrar cuáles ha sido los grandes avances de la ciencia y la tecnología en el pasado y reconocer los grandes retos que tienen la ciencia y la tecnología en el presente.</p>

	<p>3 Competencia digital: Búsqueda y selección de información de carácter científico por medio de las TIC y saber reconocer la utilidad de las aplicaciones informáticas para mostrar la información encontrada y aclarar los contenidos relacionados en dicha información, presentada de una forma clara, concisa y visualmente de una forma agradable en el soporte tecnológico más adecuado.</p> <p>4 Competencia aprender a aprender: La obtención, selección y valoración de las informaciones obtenidas sobre distintos temas científicos y tecnológicos de repercusión social y el saber comunicar conclusiones e ideas para formarse opiniones propias argumentadas permite que el alumno desarrolle eficazmente su competencia de aprender a aprender.</p> <p>5 Competencias sociales y cívicas: Reconocer el papel de la ciencia en el pensamiento social de cada época, entender la función que tuvo y tiene la ciencia en el desarrollo social y sobre todo diferenciar los conceptos de ciencia, religión, mito y filosofía, que en la actualidad están perfectamente clarificados y delimitados en la sociedad, pero en el pasado fueron conceptos que estuvieron socialmente no muy clarificados.</p> <p>6 Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: El análisis que ha tenido en el pasado y en el presente la ciencia y la tecnología en nuestras vidas permite desarrollar la capacidad de valorar los factores y consecuencias de la ciencia en la sociedad y de hacer una proyección de la influencia del desarrollo tecno-científico en el futuro. Todo ello contribuye a desarrollar el papel del conocimiento científico y tecnológico como potenciador del espíritu crítico personal y de la iniciativa emprendedora de las personas que se dediquen a esta noble tarea.</p>
<p>Criterios específicos para la evaluación de la Unidad Didáctica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir entre ciencia, mito, religión y filosofía. • Valorar la importancia de las bases científicas sobre el estudio de los problemas de la ciencia. • Analizar las características de la metodología científica. • Valorar la aportación al avance de la ciencia y resaltar los descubrimientos e inventos que han marcado época en la historia. • Analizar la relación existente entre ciencia y tecnología. • Reconocer el impacto que ha tenido la ciencia a lo largo de la historia y cómo han sido recibidos los avances en diferentes contextos.
<p>Estándares de aprendizaje evaluables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende qué existen interrogantes para el ser humano que han sido abordadas tanto desde la ciencia como desde la religión, el mito o la filosofía. • Diferencia entre fenómeno, hecho y teorías. • Conoce los descubrimientos científicos y los grandes inventos históricos. • Concibe la ciencia como algo dinámico, tratándose de un campo donde se logran avances, y no como algo estático donde la verdad es algo inmutable. • Reconoce mediante ejemplos la influencia del pensamiento social de una época en el avance de la ciencia en la misma.

Metodología	<p>- Pequeños debates en los que se intentará detectar las ideas previas, preconcepciones o esquemas alternativos del alumno como producto de su experiencia diaria y personal.</p> <p>-Se realizarán exposiciones en los que cada alumno presentará la información recogida sobre la vida de “su científico”, así como el invento asignado.</p> <p>-Se incluirán nociones sobre hechos históricos importantes que hayan intervenido en la evolución de la ciencia, así como sobre las revoluciones científicas.</p>	
Procedimientos de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas con datos biográficos sobre el científico asignado. • Fichas con la información sobre el invento más destacado asignado a cada alumno. • Realización de un test de evaluación sobre la unidad didáctica. • Valoración del trabajo individual en la realización del mural sobre la escala temporal • Participación en clase. 	
Instrumentos de evaluación	<p>Indicador (Cuantificable, numérico)</p> <p>Resultados en pruebas escritas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calidad de las fichas entregadas. -Resolución de actividades de manera completa y coherente. -Nota numérica obtenido en el test de evaluación. 	<p>Evidencia (Observable)</p> <p>Preguntas orales, participación en clase, presentación e interés en la elaboración de tareas.</p>
Actividad 1.	El estudio de la fiebre puerperal. Lectura y actividades.	
Actividad 2. Escala temporal	Realizar una escala temporal donde aparezcan los científicos más relevantes de acuerdo a sus años de nacimiento-muerte.	
Actividad 3. Inventos	Completar la escala temporal empezada en la actividad anterior con los inventos más destacados de la historia.	
Actividad 4. Cuestiones	Responder a cuestiones sobre diversos aspectos y realizar un debate sobre las diferentes respuestas aportadas y sobre el sentido de la pregunta.	
Actividad 5. Mitos, leyendas, religión	Distinción entre mitos, leyendas y textos religiosos. Apreciar las diferencias y las similitudes entre los diferentes puntos de vista en comparación a la ciencia.	
Actividad 6. Pensamiento científico	Completar el cuadro para analizar el cambio de los paradigmas científicos a lo largo de la historia.	
Test final	Evaluación mediante un test sobre los aspectos más relevantes de la unidad.	

CIENCIA Y SOCIEDAD

El estudio de la fiebre puerperal

Ignaz Semmelweis, médico en 1844 de la Primera División de Maternidad del Hospital General de Viena, se sentía angustiado al ver que una gran proporción de las mujeres que daban a luz en su división contraían una fatal enfermedad, conocida como fiebre puerperal o fiebre de posparto, a diferencia de la adyacente Segunda División de Maternidad del mismo Hospital, en la que se hallaban instaladas casi tantas mujeres como en la Primera, pero el porcentaje de muertes por fiebre puerperal era mucho más bajo.

Una opinión atribuía la fiebre puerperal a «influencias epidémicas», que se extendían por distritos enteros y producían la fiebre puerperal en mujeres que se hallaban de posparto. Pero, ¿cómo podían esas influencias haber infectado durante años la División Primera y respetar la Segunda? Además, algunas de las mujeres internadas en la División Primera, que vivían lejos del hospital, se habían visto sorprendidas por los dolores de parto cuando iban de camino, y habían dado a luz en la calle; sin embargo, a pesar de estas condiciones adversas, el porcentaje de muertes por fiebre puerperal entre estos casos de «parto callejero» era más bajo que el de la División Primera.

En 1847, la casualidad dio a Semmelweis la clave para la solución del problema. Un colega suyo se hirió en un dedo con un escalpelo de un estudiante con el que estaba realizando una autopsia, y murió después de una agonía durante la cual mostró los mismos síntomas que Semmelweis había observado en las víctimas de fiebre puerperal.

Aunque en esa época no se había descubierto el papel de los microorganismos en las infecciones, Semmelweis comprendió que la «materia cadavérica» que el escalpelo del estudiante había introducido en la corriente sanguínea de su colega había sido la causa de la fatal enfermedad, y las semejanzas entre el curso de esta dolencia y la de las mujeres le llevó a la conclusión de que sus pacientes habían muerto por un envenenamiento de la

sangre del mismo tipo: los médicos y los estudiantes de medicina eran los portadores de la materia infecciosa, porque solían llegar a las salas inmediatamente después de realizar disecciones en la sala de autopsias, y reconocían a las parturientas después de haberse lavado las manos solo de un modo superficial. Semmelweis puso a prueba esta posibilidad, de forma que si la suposición fuera correcta, entonces se podría prevenir la fiebre puerperal destruyendo químicamente el material infeccioso adherido a las manos. Dictó, por tanto, una orden por la que se exigía a todo el personal que se lavaran las manos con una solución de cal clorurada antes de reconocer a ninguna enferma. La mortalidad puerperal decreció y en 1848 descendió hasta valores inferiores a los de la División Segunda.

La hipótesis explica también que la mortalidad fuera menor en los casos de parto callejero: a las mujeres que llegaban con el niño en brazos casi nunca se las sometía a reconocimiento después de su ingreso, y de este modo tenían mayores posibilidades de escapar a la infección. Semmelweis llegó a la conclusión de que la fiebre puerperal podía ser producida no solo por materia cadavérica, sino también por «materia pútrida» procedente de organismos vivos.



INVESTIGA

Consulta en el buscador <www.google.es> para conseguir información complementaria y responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la fiebre puerperal y cuál es el problema que se trata de resolver en el texto?
2. Cita y comenta las hipótesis que se relatan en el texto e identifica cuál es la cierta y por qué.
3. Explica el método que siguió Semmelweis para resolver el problema.

Actividad 2.1: ¿Qué científico te ha tocado?

- Explicación de la actividad

Se propondrán diferentes nombres de los científicos más relevantes de la historia y a cada alumno le corresponderá el nombre de un científico. Cada alumno debe buscar información acerca de la vida del científico que le corresponda y con los datos de los años de vida, se ordenarán todos los científicos cronológicamente y se realizará una escala temporal en cartulina, colocando a cada científico donde corresponda.

- Desarrollo de la actividad: Nombres de los científicos a investigar.

-Arquímedes
-Nicolás Copérnico
-Galileo Galilei
-Isaac Newton
-Carlos Linneo
-Louis Pasteur
-Nikola Tesla
-Mendel
-Charles Darwin
-Alexander Graham Bell
-Walther Flemming
-Marie Curie
-Albert Einstein
-Alfred Wegener
-Niels Bohr
-Inge Lehman
-Hans Krebs
-Rosalind Franklin
-Santiago Ramon y Cajal

Esta actividad se puede completar con los recursos didácticos que aparecen en el libro:

Stiefel, B. M. (2001). *Historia de la ciencia*. Madrid: Narcea S.A.

Actividad 2.2: ¿Cómo influye el contexto socio-cultural e histórico en cada científico? ¿De qué manera se aceptan las teorías e invenciones en el tiempo en el que vivió cada uno?

- Explicación de la actividad

A través de un cuestionario que tendrán que rellenar se pretende que recaben información acerca de la vida del científico y su contexto socio-cultural. En esas preguntas también se incluirán cuestiones acerca de aportaciones de estos científicos al mundo de la ciencia.

- Desarrollo de la actividad

Las preguntas que deben responder los alumnos en relación al científico que les haya tocado, son:

-¿Cuándo y dónde vivió?

-¿Su residencia se encuentra en una zona rural o urbana?

- ¿Qué hechos históricos importantes estaban sucediendo por aquel entonces?
- ¿Cuál era el oficio de la familia y cómo describirías su situación económica?
- ¿Qué estudios realizó?
- ¿Qué creencias predominaban entre la gente? ¿Qué papel tenía la iglesia?
- ¿De qué tipo de reputación gozó el científico en vida? ¿Y tras la muerte?
- ¿Qué tipo de ayuda y/o apoyo recibió?
- ¿Cómo fueron aceptados las ideas del científico?

Con estas preguntas cada alumno completará una ficha con las preguntas respondidas y con una foto del científico. El objetivo es que, una vez que todos completen su ficha, se intercambien las fichas y así, todos los alumnos tendrán su cuaderno con las fichas completas de los científicos más importantes de la historia.

Actividad 3: ¿Cuándo, dónde se producen y quién es el partícipe de los inventos más importantes de la historia?

- Explicación de la actividad

La mayoría conocemos el nombre de los inventos más importantes, los que han revolucionado la humanidad de alguna manera, y que han sido realmente útiles para que las civilizaciones se desarrollen. Sin embargo, poco sabemos acerca del contexto histórico que envuelve a cada invento. No sabemos si los científicos que los inventaron aportaron algo más a la ciencia, o incluso, si más de un invento pueden asignarse a un solo científico.

En esta actividad, se propondrá el nombre de un invento a cada alumno y deberá indagar más acerca cuándo se produjo esa invención, cuán de novedoso era y qué científico está detrás de dicho mérito.

- Desarrollo de la actividad

Nombres de los inventos a trabajar:

- Imprenta
- Microscopio
- Televisión
- Radio
- Máquina de vapor
- Vacunas
- Bombilla
- Automóvil
- Penicilina
- Fibra óptica
- Microchip
- Internet
- Código de barras
- Pilas o batería
- Bolígrafo
- Brújula

Cada alumno buscará información acerca del invento que le corresponda y con el dato del año de invención, se completará la cartulina de la escala temporal que se ha realizado en la actividad 1 y 2.

Actividad 4: Responder a las siguientes cuestiones y abrir líneas de debate sobre el trasfondo de la pregunta.

- El propio Newton dijo una vez: «Si he podido ver más lejos, es porque estoy montado en los hombros de gigantes». ¿Qué quiere decir dicha frase?
- ¿Qué pasaría si la Tierra fuese plana? Para ello busca información complementaria, en libros o en internet, sobre aspectos como la duración del día, la noche o las estaciones del año, los viajes por el mar y la influencia de las mareas.
- A veces, al buscar qué se entiende por ciencias humanas aparece la definición: son las ciencias que se ocupan del ser humano. ¿Es una definición acertada? Según esta definición: ¿qué distinción hay entre ciencias humanas y ciencias naturales?
- Un turista ha recibido la información de que debe tomar el autobús número 100. Mientras espera, observa la llegada de cinco autobuses sucesivamente; los autobuses llevan los números 1, 2, 3, 4 y 5, en este orden. ¿Qué hipótesis se puede establecer sobre la llegada de su autobús y cómo podrá contrastarla? ¿Qué pasos ha seguido para llegar a tal conclusión?
- La ciencia siempre intenta aportar explicaciones sobre fenómenos que acontecen a nuestro alrededor, ¿quiere eso decir que una vez que se ha encontrado una explicación coherente, ésta debe mantenerse fija o puede variar a lo largo del tiempo?
- Muchas veces la manera de ver el mundo y la ideología sobre ciertos aspectos es diferente en cada persona, ¿de qué manera influye esto en la ciencia? Aporta casos reales en los que científicos tengan opiniones totalmente contrarias sobre un mismo aspecto.

Actividad 5. Lectura de textos. Diferencia entre ciencia, mito, leyenda y religión.

- Leyenda:

El callejón del beso

Se cuenta que doña Carmen era hija única de un hombre intransigente y violento, pero por fortuna siempre triunfa el amor por trágico que éste sea. Doña Carmen era cortejada por un joven galán, don Luis. Al ser descubierta por su padre, sobrevinieron el encierro, la amenaza de enviarla a un convento y, lo peor de todo, casarla en España con un viejo y rico noble, con lo que, además, acrecentaría el padre su mermada hacienda.

La bella y sumisa criatura y su dama de compañía, doña Brígida, lloraron e imploraron juntas, pero de nada sirvió. Así, antes de someterse al sacrificio, resolvieron que doña Brígida llevaría una misiva a don Luis con la dolorosa nueva. Mil conjeturas hizo el joven enamorado, pero de ella, hubo una que le pareció la más acertada. Una ventana de la casa de doña Carmen daba hacia un angosto callejón, tan estrecho que era posible, asomado a la ventana, tocar con la mano la pared de enfrente. Si lograba entrar a la casa de enfrente, podría hablar con su amada y, entre los dos, encontrar una solución a su problema.

Preguntó quién era el dueño de aquella casa y la adquirió a precio de oro. Hay que imaginar cuál fue la sorpresa de doña Carmen cuando, asomada a su balcón, se encontró a tan corta distancia con su joven enamorado.

Unos cuantos momentos habían transcurrido de aquel inenarrable coloquio amoroso, pues cuando más abstraídos se hallaban los dos amantes, del fondo de la pieza se escucharon frases violentas. Era el padre de doña Carmen increpando a Brígida, quien se jugaba la misma vida por impedir que su amo entrara a la alcoba de su señora.

El padre arrojó a la protectora de doña Carmen, como era natural, y con la daga en la mano, de un solo golpe la clavó en el pecho de su hija. Don Luis enmudeció de espanto, pues la mano de doña Carmen seguía entre las suyas, pero cada vez más fría. Ante lo inevitable, don Luis dejó un tierno beso sobre aquella mano tersa y pálida, ya sin vida.

Por eso a este lugar, sin duda uno de los más típicos de nuestro país, se le llama El callejón del beso.

- Mitología: Apolo y Dafne

Eros, el antiguo dios del amor, cambió su forma entre los Olímpicos. Se convirtió en un niño juguetón llamado Cupido. Su juguete favorito era un pequeño arco, con el que lanzaba en todas direcciones dos tipos de dardos: los de oro y los de plomo. Cuando un dardo de oro alcanzaba a cualquier criatura viviente, encendía en ella la pasión del amor. Por el contrario, si se trataba de un dardo de plomo, un sentimiento de desprecio inundaba a la víctima. En una ocasión Apolo, el joven dios de la luz, la medicina y las artes, encontró a Cupido jugando en el campo.

—Regresa al Olimpo, niño —le dijo— y deja de molestar a los demás con tus caprichos. Mira esto, continuó mientras mostraba su arco y sus flechas de plata. Éstas son verdaderas armas y no tus juguetes... Vamos, regresa al Olimpo.

Cupido agachó la cabeza y se alejó de ahí en silencio, pero no porque estuviera apenado por el regaño, sino que iba ideando la manera de darle una lección al engreído Apolo. Pronto supo qué hacer.

Cupido regresó hasta donde se encontraba Apolo y, sin que éste lo viera, clavó en su corazón un dardo de oro. Luego echó a volar por el campo hasta que se topó con una bella jovencita recostada despreocupadamente sobre la hierba.

De nuevo sin ser visto, atravesó el corazón de la muchacha con un dardo, pero esta vez de plomo. Después se instaló cómodamente entre las ramas de un árbol para esperar el resultado de su travesura.

Un poco más tarde pasó Apolo caminando por ahí y en cuanto vio a la muchacha quedó profundamente enamorado de ella. Por su parte Dafne, que así se llamaba la chica, sintió una repulsión inexplicable hacia aquel apuesto joven.

Apolo la saludó, pero ella no hizo caso. El joven dios trató y trató de llamar su atención, pero no logró hacerlo. Cuando no vio otra alternativa, concluyó: "Si no quieres mi amor por las buenas, entonces lo tendrás a la fuerza" y se lanzó sobre ella. Dafne salió corriendo y Apolo detrás. Corrió y corrió aterrorizada, pero nunca pudo alejarse lo suficiente de su perseguidor, Quien lleno de amor la seguía. Por fin, cuando Dafne sintió que las fuerzas se le estaban acabando, imploró a los dioses que la librasen de aquel indeseable Pretendiente. Para ella resultaba preferible cualquier cosa antes de corresponder a ese amor. Justo cuando terminó su plegaria, los brazos de Apolo la capturaron. Pero ya no era la misma: los dioses habían decidido socorrerla.

El cuerpo de Dafne se endureció, sus pies se hundieron en la tierra y comenzaron a echar raíces. Apolo adivinó lo que sucedía, pero por más que intentó, nada logró hacer para impedirlo. Dafne extendió hacia el cielo sus brazos que ya se habían convertido en ramas, rápidamente el cuerpo de la muchacha comenzó a cubrirse de corteza y las ramas y el follaje se multiplicaron. Por último,

Apolo intentó cuando menos besar una sola vez sus labios, apartó el espeso follaje que cubría la cara de Dafne, pero justamente cuando la iba a besar, la corteza cubrió por completo el rostro de la joven.

Fue así como Apolo quedó eternamente enamorado de Dafne, quien se convirtió en un árbol y dio origen a una nueva especie. En griego la palabra Dafne significa laurel, que hoy en día es un árbol muy conocido. En las imágenes, Apolo siempre lleva ramitas de laurel en su corona o en su mano, para nunca olvidar a Dafne.

- Texto religioso.



Una vez Jesús adoctrinó al pueblo en el desierto. La muchedumbre que seguía a Jesús era cada vez más numerosa. Llegada la noche, preguntó a sus discípulos. ¿Dónde compraremos pan para que la gente coma? uno de ellos contestó. Aquí hay un muchacho que tiene cinco panes de cebada y dos peces. Mandad que se sienten la gente. La multitud se acomodó; eran cinco mil hombres, sin contar las mujeres y los niños. Jesús tomó los cinco panes y los dos peces dando gracias lo bendijo y los entregó a sus discípulos. Éstos lo repartieron entre la gente, todos comieron y se saciaron. Jesús les dijo a sus discípulos: Recoged los restos para que no se pierdan, recogieron los pedazos y llenaron doce cestos. Cierta vez cuando ya oscurecía, sus discípulos le dijeron: La gente que presenció el milagro decía "Este es verdaderamente el profeta que ha de venir al mundo".

Actividad 6: Cuadro comparativo para analizar la ciencia en distintas épocas

- Explicación y desarrollo de la actividad

En esta actividad se pretende completar un cuadro comparativo para analizar el cambio de pensamiento científico de cada época histórica. El cuadro sería el siguiente:

	Ciencia pre-moderna	Ciencia moderna	Ciencia post-moderna
Época de vigencia			
Entendimiento de la realidad			
Concepción de la ciencia			
Métodos seguidos en la ciencia			
Predominancia racionalismo/empirismo			

Test evaluación final:

TEST DE EVALUACIÓN

Resuelve en tu cuaderno o bloc de notas

1. Un mito es una explicación:

- Sistemática mediante la observación de hechos naturales o razonamientos ante distintos comportamientos.
- De fenómenos o comportamientos de forma alegórica.
- De las causas de los fenómenos de una forma metódica y racional.

2. Una teoría es:

- Una respuesta anticipada a una interrogante planteada.
- Una conclusión de tipo conceptual ante un problema planteado.
- Un sistema de saber generalizado que determina una explicación racional y lógica de determinados hechos.

3. La psicología individual es una ciencia:

- Natural.
- Social.
- Social y natural.

4. El método deductivo:

- Va de las partes al todo.
- Utiliza la sistemática de la contrastación de hipótesis.
- Parte de generalizaciones ya establecidas y se basa en la descomposición del todo en sus partes.

5. Jack Kilby inventó:

- El circuito integrado.

- La televisión.
- El láser.

6. Los avances tecnológicos:

- Ayudan a controlar el mundo que nos rodea.
- Permiten comprender cómo actúan las leyes de la naturaleza.
- Permiten realizar nuevos descubrimientos científicos.

7. El principio de precaución permite:

- Prevenir riesgos o amenazas de daños.
- Se basa en la constatación de una prueba científica completa e irrefutable de un riesgo o una amenaza.
- Respaldar la adopción de medidas protectoras antes de contar con una prueba científica completa.

8. El sistema global de navegación por satélite europeo se llama:

- GPS.
- GLONASS.
- Galileo.

9. ITER es:

- El mayor laboratorio de investigación en física de partículas.
- Un proyecto de reactor termonuclear de fusión.
- El proyecto internacional de estación espacial.