

Oportunidades para enseñar Astronomía en el Currículum español

Nicolás Cahen



OPORTUNIDADES PARA ENSEÑAR ASTRONOMÍA EN EL CURRÍCULUM ESPAÑOL

Nicolás Cahen

Publicaciones de ApEA

Asociación para la Enseñanza de la Astronomía
Nº 36 (Primaria y Secundaria) – Marzo de 2020

Publicaciones de ApEA n° 36
Asociación para la Enseñanza de la Astronomía

© Texto: Nicolás Cahen

© Imágenes: NASA, Network for Astronomy School Education (NASE), Museo Nuestro Hogar (Ricardo Pastrana, Instituto Abelardo R. Fortín, Honduras)

Dibujo de Portada: Tanguy

Foto de Portada José Manuel Pérez Redondo (ApEA)

Comité de Redacción:

Ederlinda Viñuales, Antonio Arribas y Ricardo Moreno

Dirección:

Ricardo Moreno (Vocal Editor de Publicaciones de ApEA)
rmluquero@gmail.com

ISBN: 978-84-939250-7-9



Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

AUTOR

Nicolás Cahen



La pasión por la astronomía le llegó tarde, pero con mucha intensidad. Es Presidente de la agrupación astronómica Astróbriga (Ciudad Rodrigo), socio de la Organización Salmantina de la Astronáutica y el Espacio (OSAE), de la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía (ApEA), de la Sociedad Astronómica Dominicana (Astrodom, República Dominicana) y es miembro de la junta directiva de la Federación de Asociaciones Astronómicas Españolas (FAAE).

De origen belga y francesa, creció en Bruselas y ha vivido en Guatemala y República Dominicana, donde se dedicó principalmente a actividades relacionadas con la cooperación al desarrollo en el sector de la educación y comunicación social. Ahora vive en España. Cuenta con una formación multidisciplinar que abarca las relaciones internacionales y la aplicación de las nuevas tecnologías a la educación. Centra sus intereses en las nuevas metodologías de aprendizaje y el desarrollo de la cultura científica.

Apasionado de astronomía, diseña soluciones que apuntan al desarrollo de la cultura científica en España.

ÍNDICE

Introducción.....	5
Objetivos	6
La Astronomía en el currículum.....	7
Espectro de intervención	8
Actividades vinculadas con la Astronomía basadas en el currículum	10
Educación Primaria	11
Educación Secundaria Obligatoria	11
Bachillerato.....	13
1º Bachillerato	13
2º Bachillerato	14
Integración en las secuencias curriculares.....	15
Primaria.....	16
Educación Secundaria Obligatoria	17
Bachillerato.....	22
Asignaturas en la ESO	27
Asignaturas en Bachillerato:.....	29

INTRODUCCIÓN

¿Por qué enseñar la astronomía? ¿Para qué difundirla en nuestra sociedad? Sencillamente por qué en el universo se encuentran nuestras raíces más esenciales.

La mayoría de las antiguas civilizaciones establecieron unos vínculos muy fuertes con el cielo. El movimiento de los cuerpos celestes dictaba buena parte de las actividades esenciales de las poblaciones como la preparación para las siembras y cosechas. La astronomía, a menudo estrechamente enlazada con las matemáticas, la filosofía, y el arte, era una de las principales disciplinas a las que los sabios dedicaban su tiempo. Sin profundizar, podemos afirmar que el cielo es uno de los principales pilares sobre las que se asentaron la mayoría de las culturas.

Hoy en día, la mayor parte de la población ha perdido este vínculo con el cielo.



OBJETIVOS

Los pioneros en la enseñanza de la Astronomía hablan de una asignatura llamada EATP (Enseñanza Artísticas, Técnicas y Profesionales) en el BUP, donde cabía de todo, y por tanto cabía la Astronomía. Posteriormente la LOGSE introdujo asignaturas optativas en la ESO, de contenido variado y creativo, y una que ponía de ejemplo era el Taller de Astronomía.

Sin embargo, el estudio de las lenguas extranjeras y otras necesidades de refuerzo académicas hicieron disminuir el espacio de estas asignaturas, que casi han desaparecido en el panorama español.

Entonces, ¿se ha acabado la enseñanza de la Astronomía en el currículum español? Mi propósito es demostrar que queda mucho espacio en el temario de otras asignaturas.

Parece haber consenso sobre el hecho de que una parte importante del profesorado se siente desarmada a la hora de llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje que respondan con las nuevas estrategias mencionadas en el currículo adoptado en 2014¹.



Cuando se trata de astronomía, parece que la problemática se acentúa todavía más: los docentes necesitan apoyo didáctico en esta área.² Tienen tendencia a adoptar una metodología expositiva, que no se apoya sobre la observación ni el descubrimiento. En estos casos, el enorme potencial atractivo de esta ciencia se desvanece en el estudio de unas reglas con las que el estudiantado no se siente ni familiarizado, ni mucho menos identificado.

Como resultado, el nivel de comprensión de los conceptos básicos de la astronomía, tales como los movimientos básicos del sistema Tierra - Luna - Sol por estudiantes de Bachillerato es sorprendentemente bajo.

A modo de ilustración, cabe mencionar la valoración de los conocimientos de un grupo de 113 estudiantes que han seguido una formación en Astronomía en Bachillerato. Según esta actividad, realizada en el marco de una tesis de doctorado sobre la enseñanza de la astronomía en el Bachillerato llevada a cabo en 2013, "... sólo 6,2% del alumnado sería capaz de orientarse de día y de noche, un 12,4% explica las estaciones a partir de la inclinación del eje y ninguno es capaz de explicar las fases de la Luna. Sólo un 28,3% cuestionan un enunciado basado en el modelo geocéntrico"³.

¹ Es decir, sin ser exhaustivo, que dé al alumnado un rol actor en su proceso de aprendizaje, que trabaje por competencias, que articule las asignaturas, que favorezca la realización de proyectos y la colaboración.

² Algunos estudios mencionan la falta de dominio del área por los docentes. Vilchez-González, J.M.; Ramos-Tamajón, C.M. "La enseñanza-aprendizaje de fenómenos astronómicos cotidianos en la Educación Primaria española" Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Granada. España.

³ "Enseñanza y aprendizaje de la Astronomía en el Bachillerato"; tesis doctoral, D. Rafael Palomar Fons; Universidad de Valencia, Departamento de Didáctica de les Ciències Experimentals i Socials; p. 11.

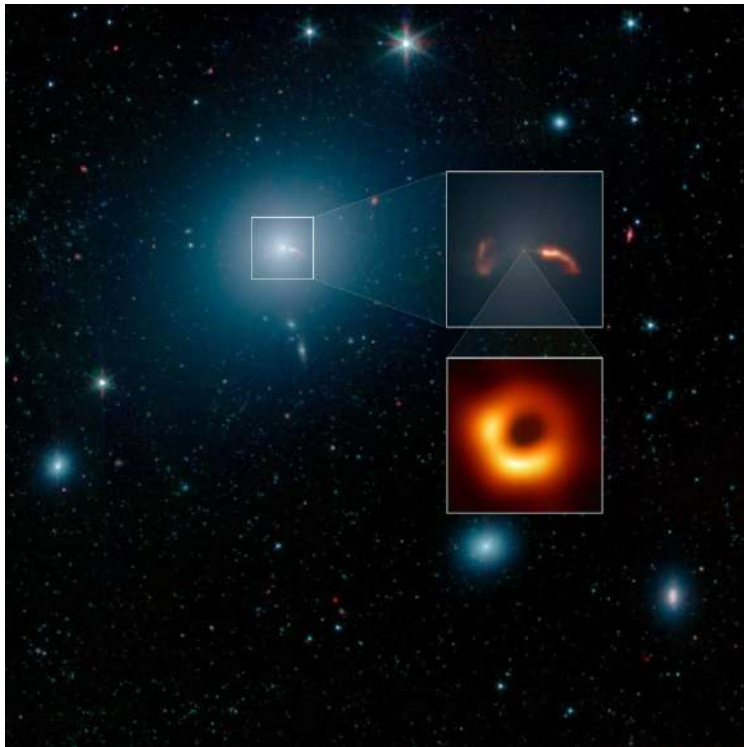
La Astronomía en el currículum

¿Cómo se posiciona la astronomía en el sistema educativo español a principios del siglo XXI?

El último currículum, adoptado a finales de 2013 para la educación primaria y finales de 2014 para la educación secundaria, ofrece unos pocos espacios para el estudio de la Astronomía.

En la educación primaria, solo se destina un espacio en Ciencias Sociales en el quinto curso.

En el marco de la Educación Secundaria Obligatoria, se trabaja el tema de la Astronomía en la asignatura de Biología y Geología en 1º y 3º de la ESO. En 4º



de la ESO se trabaja el tema en el marco de Física y Química (optativo según las administraciones educativas) y en los cursos (también optativos) de Cultura Científica y Filosofía.

En el primer año de Bachillerato, se trabaja el tema de las cosmovisiones en el marco del curso de Filosofía. También se trabaja temas relacionados con la astronomía en Física y Química, así como Biología y Geología. En el 2º año del mismo ciclo se trabajan las cuatro

interacciones fundamentales en el marco del curso de Física, y Química, Geología y Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente tratan temas directamente relacionados con la astronomía..

Sin embargo, también existen espacios en el currículum español que, aunque no estén directamente vinculados con la astronomía, la pueden incluir y son propicios para llevar a cabo actividades de enseñanza-aprendizaje lúdicos e innovadores que involucren más de un área, y que el profesorado pueda considerar idóneo en el marco de sus actividades.

Espectro de intervención

La astronomía es una ciencia fundamental en el sentido que ofrece las condiciones iniciales para que nuestro entorno nos haya dado la posibilidad de ser. También, nos lleva a preguntas esenciales tales como el origen del universo, nuestra ubicación en este, (tanto a nivel espacial como temporal), y las condiciones que llevaron a nuestra existencia. Su estudio nos lleva con naturalidad a apoyarnos sobre la física, a usar conceptos matemáticos, pero también es pertinente para trabajar asignaturas como química, biología, geología, ciencias de la naturaleza, filosofía, geografía, historia, artes plásticas...

Un ejemplo sencillo sería la elaboración de un modelo del sistema solar a escala humana. Tal iniciativa involucraría asignaturas como matemáticas (para el cálculo de las escalas), física y química (para la definición de las órbitas y el estudio de los principales elementos químicos que se van a presentar), biología y geología (para el estudio y la representación de los planetas y el sol) y educación plástica (para la elaboración del sistema solar).

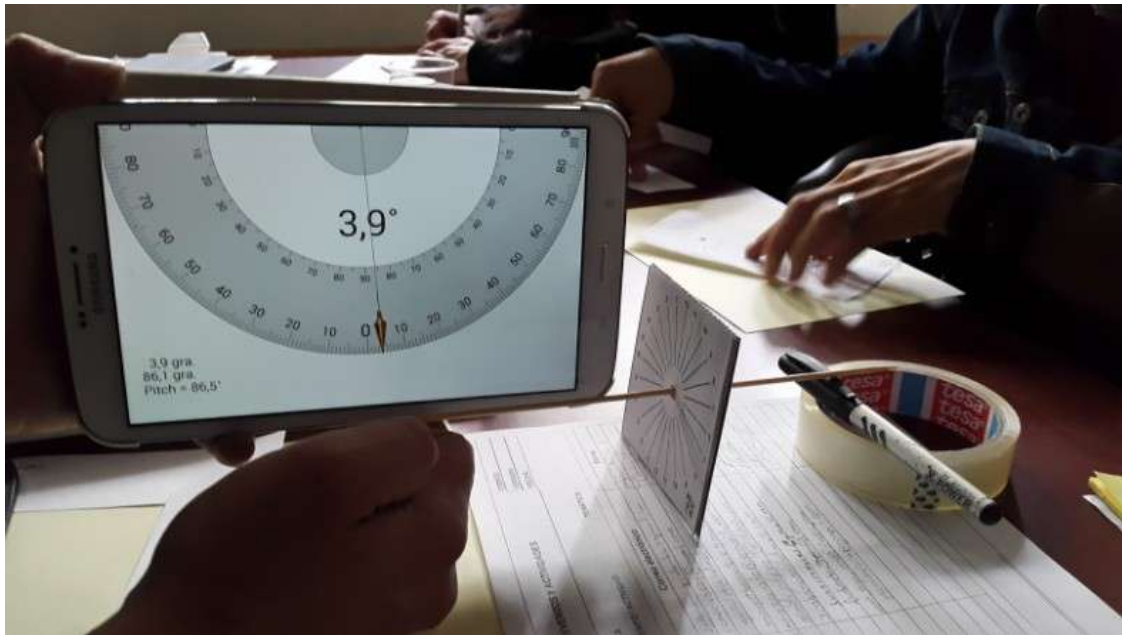


Analicemos hasta qué nivel responde a las 7 competencias que trabaja el currículum de 2013-2014, es decir⁴:

- Comunicación lingüística.
- Competencias matemáticas y básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

⁴ Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículum básico de la Educación Primaria; Boletín Oficial del Estado, Sábado 1 de marzo de 2014, Sec. 1. Pág. 19352

En el caso de un proyecto como el que acabamos de mencionar, la astronomía responde directamente con el desarrollo de la competencia número 2 (competencias en matemáticas y básicas en ciencias y tecnologías), pero también es propicio para el desarrollo de la número 3 (para buscar las informaciones necesarias para la realización del proyecto en internet), las 5 y 6 (se trata de un proyecto colaborativo a largo plazo que supone el desarrollo de competencias sociales y la capacidad de iniciativa), y la 7, (la representación del sol y los planetas supone un trabajo artístico) y también la número 1 en el sentido que al concebir el proyecto el estudiantado tendrá que enunciar con claridad los objetivos del proyecto y explicar la manera con la que lo llevará a cabo y al finalizarlo tendrá la oportunidad de presentar su trabajo y los diferentes elementos que lo componen en un ejercicio de divulgación científica.



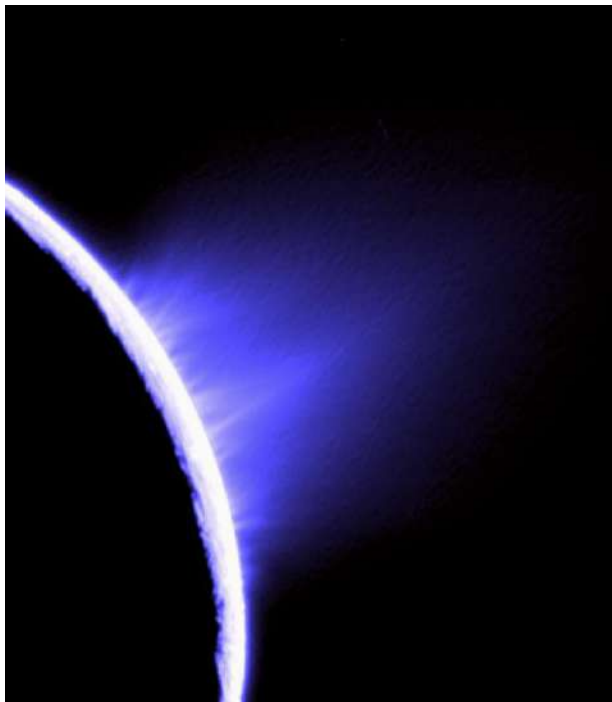
La astronomía también es una disciplina meramente atractiva. Basta mencionar la reacción inusual que tiene la mayoría de las personas cuando, durante el informativo, se dedican unos segundos sobre uno de los últimos descubrimientos realizados. Sea el anuncio de un nuevo exoplaneta, de fuentes de agua en Marte o una luna de Saturno, la gente demuestra en general mucho interés.

Profundizando más allá todavía, esta disciplina invita al estudiantado y a toda persona que la estudia a crear imágenes mentales del universo tal como se nos describe a través de estudios e imágenes de artistas que representan objetos celestes que no se pueden ver a través de los medios actuales: púlsares, agujeros negros, cuásares... En este sentido, es una fuente de inspiración artística extremadamente potente.

Actividades vinculadas con la Astronomía basadas en el currículo

Los gráficos presentados más adelante muestran una estimación de las horas de formación que podrían incluir la astronomía en Primaria, Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Diferenciamos las actividades curriculares, que tratan directamente contenidos relativos con la astronomía, de las asociaciones curriculares, que asocian contenidos curriculares que no tratan directamente de astronomía, pero que sin embargo son propicios para llevar a cabo actividades relacionadas con ella.



A modo de ejemplo, el currículo propone para Ciencias de la Naturaleza, en Primaria, la *“Utilización de diferentes fuentes de información. Observación directa e indirecta de la Naturaleza empleando instrumentos apropiados y a través del uso de libros, medios audiovisuales y tecnológicos.”*⁵ Este contenido curricular permite realizar actividades mixtas que incluyen la observación durante todo el transcurso del año escolar de la evolución de la trayectoria del Sol y la búsqueda de documentación sobre la órbita de la Tierra y su eje de rotación para explicar dicha evolución. También, la asignatura de Cultura Clásica para el primer ciclo de la ESO propone *“Conocer la*

*pervivencia de la mitología y los temas legendarios en las manifestaciones artísticas actuales.”*⁶ La mitología de muchas antiguas civilizaciones está imbuida de referencias al universo e interpretaciones del cielo. Constituye por lo tanto una oportunidad para realizar actividades didácticas basadas en la astronomía.

Muchos elementos del currículo ofrecen oportunidades para integrar la astronomía. Este trabajo es sólo una primera estimación, y se merece un trabajo más profundo y sistemático. Sin embargo, lo consideramos suficiente para tener una idea de la cantidad y del tipo de actividades didácticas relacionadas con la astronomía que se podrían realizar. En las siguientes páginas se encuentra una documentación detallada de las secuencias y asociaciones curriculares.

Este es el resultado de esta primera indagación.

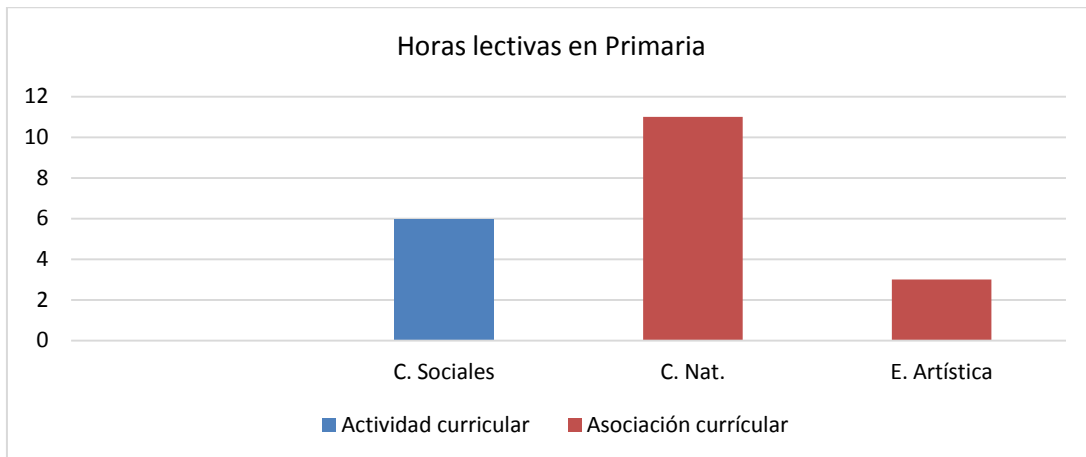
⁵ Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria; Boletín Oficial del Estado, sábado 1 de marzo de 2014, Sec. 1. Pág. 19375.

⁶ Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Sec. 1. Pág. 471.

Educación Primaria

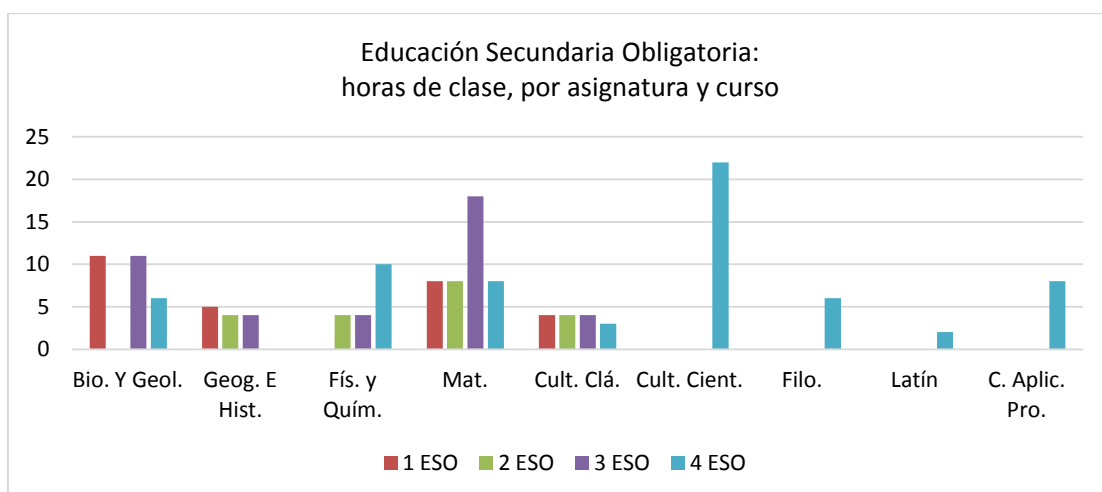
Formación en relación directa con el currículo: 6 H (Ciencias Sociales)

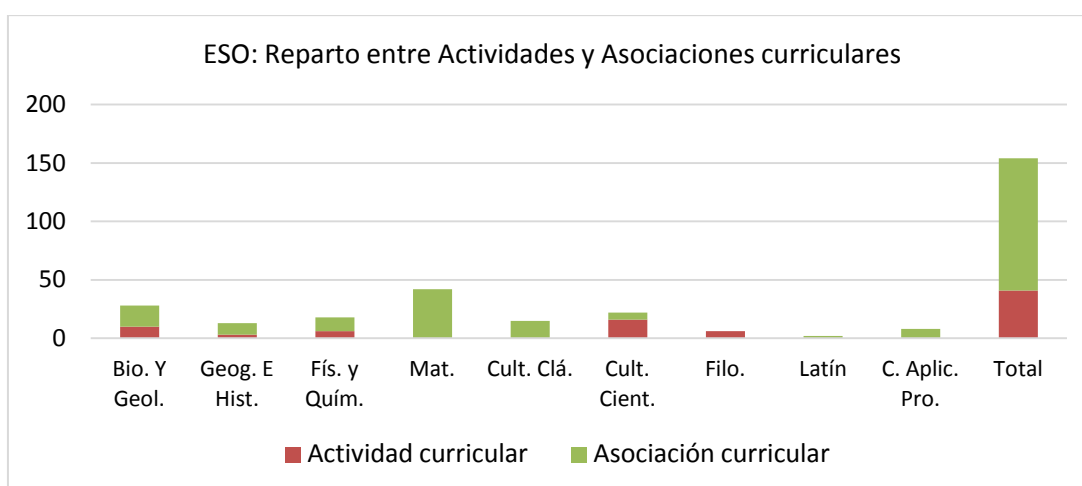
Asociación curricular: 14 H (Ciencias de la Naturaleza + Educación Artística-Plástica)



En Primaria podemos observar que las asociaciones curriculares corresponden a más de dos veces el número de horas que se podría dedicar aproximativamente a la astronomía a través de las actividades curriculares directamente relacionadas con esta disciplina. Sin embargo, el número de horas dedicadas a la misma sigue siendo muy pequeño. En este sentido, podría ser pertinente buscar otras maneras de introducir la astronomía en clases de Primaria.

Educación Secundaria Obligatoria





También en el caso de la Educación Secundaria Obligatoria podemos notar que hay muchas oportunidades de asociar contenidos del currículum con actividades vinculadas con la astronomía. Sin embargo, una gran parte de las asociaciones potenciales están atribuidas a las Matemáticas. Cabe mencionar que una proporción notable de las asignaturas en las que se está asociando el currículum es de tipo específico.

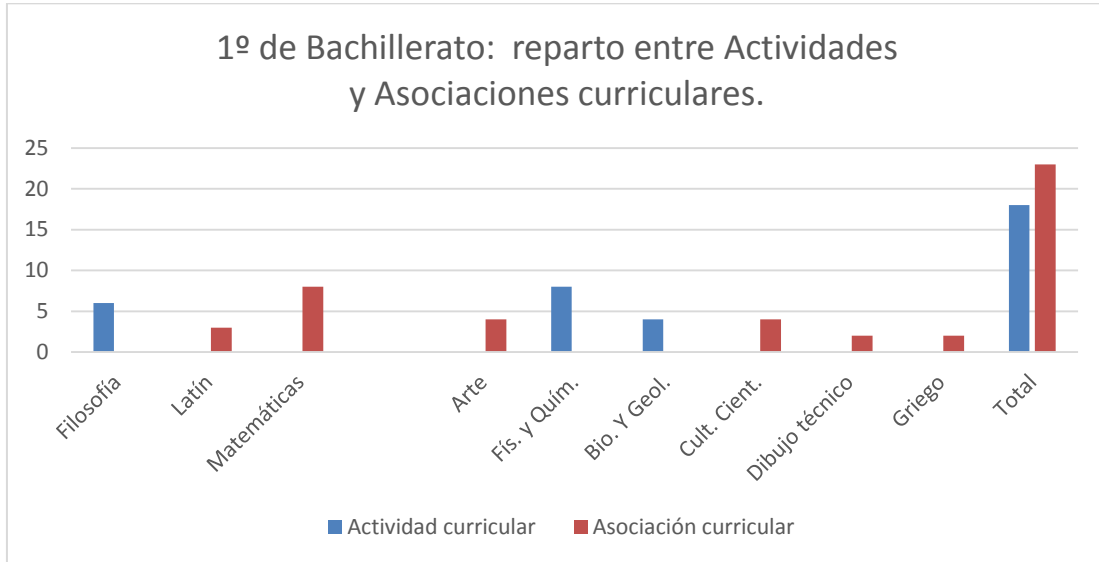
Actividades curriculares: 41 H.

Asociación curricular: 113 H.

Asignatura	Relación curricular	Horas lectivas
Biología y Geología (1º y 3º ESO)	Actividad curricular	10
	Asociación curricular	18
Geografía e Historia (1e ciclo ESO)	Actividad curricular	3
	Asociación curricular	10
Física y Química	Actividad curricular	6
	Asociación curricular	12
Matemáticas (1,2,3,4 ESO)	Asociación curricular	42
Cultura Clásica (1º ciclo + 4º ESO)	Asociación curricular	15
Cultura científica (4º ESO)	Actividad curricular	16
	Asociación curricular	6
Filosofía (4º ESO)	Actividad curricular	6
Latín (4º ESO)	Asociación curricular	2
Ciencias aplicadas a la Actividad profesional (4º ESO)	Asociación curricular	8
Total		154 horas

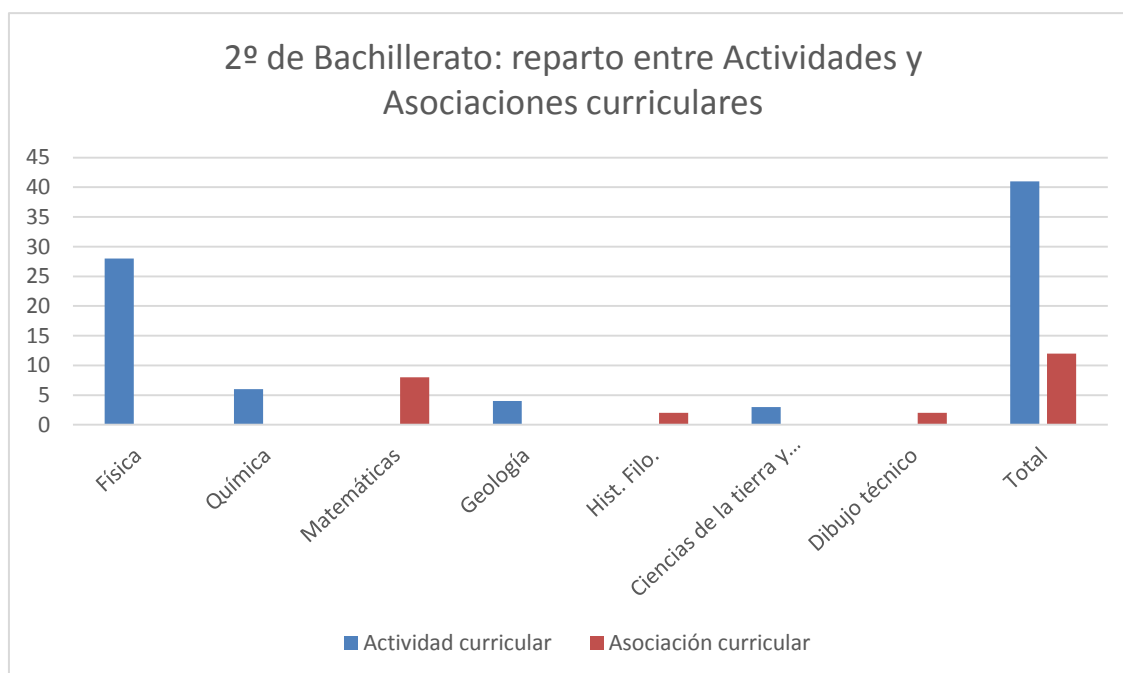
Bachillerato

1º Bachillerato



Asignatura	Relación curricular	Horas lectivas
Filosofía	Actividad curricular	6
Latín	Asociación curricular	3
Matemáticas	Asociación curricular	8
Fundamentos del Arte	Asociación curricular	4
Física y Química	Asociación curricular	8
Biología y Geología	Actividad curricular	4
Cultura científica	Asociación curricular	4
Dibujo Técnico	Asociación curricular	2
Griego	Asociación curricular	2
TOTAL		41

2º Bachillerato



El segundo año de Bachillerato ofrece muchas actividades curriculares directamente vinculadas con la astronomía. Sin embargo, sólo Matemáticas, Historia de la Filosofía y Dibujo Técnico parecen ofrecer espacio para una asociación curricular.

Asignatura	Relación curricular	Horas lectivas
Física	Actividad curricular	28
Química	Actividad curricular	6
Matemáticas	Asociación curricular	8
Geología	Actividad curricular	4
Historia de la Filosofía	Asociación curricular	2
Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente	Actividad curricular	3
Dibujo Técnico	Asociación curricular	2
TOTAL		53

Integración en las secuencias curriculares

En esta sección, además de las secuencias del currículo que tratan directamente de la astronomía, se presenta una primera estimación de los contenidos que no tienen directamente que ver con esta disciplina, pero que, sin embargo, de por su naturaleza, se prestan a llevar a cabo actividades que tratan este tema.

En una etapa posterior, se tendrá que realizar un trabajo más profundo sobre este punto. Sin embargo, consideramos que esta primera aproximación nos permite tener una idea del conjunto de unidades didácticas que se podrá realizar.

Se organizarán por ciclos. En cada ciclo, se diferenciarán las secuencias curriculares que tratan directamente con la astronomía de las que consideramos que se pueden asociar.



Primaria⁷:

ID: Relación directa con contenidos curriculares

AC: Asociación curricular

Ciencias Sociales

Bloque 2. El mundo en que vivimos⁸ 6 H

UD1 – 3H

- El Universo y el Sistema Solar: el Sol, los planetas.
- El planeta Tierra y la Luna, su satélite. Características. Movimientos y sus consecuencias.

UD2 – 3H

- La representación de la Tierra. Orientación en el espacio.
- Globos terráqueos. Identificación de los polos, el eje y los hemisferios.
- Puntos de la Tierra: los paralelos y los meridianos.
- Coordenadas geográficas: latitud y longitud.
- El clima y factores climáticos.

Ciencias de la Naturaleza

Bloque 1. Iniciación a la actividad científica⁹ 5 H

UD1 – 5H

- Iniciación a la actividad científica. Aproximación experimental a algunas cuestiones relacionadas con las Ciencias de la Naturaleza.
- Utilización de diferentes fuentes de información. Observación directa e indirecta de la Naturaleza empleando instrumentos apropiados y a través del uso de libros, medios audiovisuales y tecnológicos.
- Lectura, análisis y síntesis de textos propios del área.
- Utilización de las tecnologías de la información y comunicación para buscar y seleccionar información, simular procesos y presentar conclusiones.

Bloque 4. Materia y energía¹⁰ 4H

UD1 – 4H

- Diferentes procedimientos para la medida de la masa y el volumen de un cuerpo.
- Explicación de fenómenos físicos observables en términos de diferencias de densidad. La flotabilidad en un medio líquido.
- Predicción de cambios en el movimiento o en la forma de los cuerpos por efecto de las fuerzas.

Bloque 5. La tecnología, objetos y máquinas¹¹ 2H

UD1 – 2H

- La relación entre electricidad y magnetismo.

Educación Artística - Educación Plástica

Bloque 2. Expresión artística¹² 3H

UD1 – 3h

- Imaginar, dibujar y elaborar obras tridimensionales con diferentes materiales.

⁷ Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria; Boletín Oficial del Estado, sábado 1 de marzo de 2014, Sec. 1. Pág. 19367 y siguientes.

⁸ Idem. Pág. 19375

⁹ Idem. Pág. 19367

¹⁰ Idem. Pág. 19370

¹¹ Idem. Pág. 19371

¹² Idem. Pág. 19403

Educación Secundaria Obligatoria

ID: Relación directa con los contenidos curriculares

AC: Asociación curricular

T asignatura troncal

E asignatura específica

Biología y Geología	
1º y 3º ESO T	
Bloque 2. La Tierra en el Universo ¹³	10H
UD1 – 2H	
- Los principales modelos sobre el origen del Universo. Características del Sistema Solar y de sus componentes.	
UD2 – 2H	
- El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos.	
UD3 – 3H	
- La geosfera. Estructura y composición de la corteza, manto y núcleo.	
- Los minerales y las rocas: sus propiedades, características y utilidades.	
UD4 – 3H	
- La atmósfera. Composición y estructura. Contaminación atmosférica. Efecto invernadero. Importancia de la atmósfera para los seres vivos.	
- La hidrosfera. El agua en la Tierra. Agua dulce y agua salada: importancia para los seres vivos. Contaminación del agua dulce y salada.	
- La biosfera. Características que hicieron de la Tierra un planeta habitable.	
Bloque 6. Los ecosistemas ¹⁴	6H
UD1 – 6H	
- Factores desencadenantes de desequilibrios en los ecosistemas.	
Bloque 7. Proyecto de investigación en equipo ¹⁵	
UD1 – 6H	
Proyecto de investigación en equipo.	
4º ESO	
Bloque 4. Proyecto de investigación ¹⁶	
UD1 – 6H	
Proyecto de investigación.	

¹³ Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Sec. 1. Pág. 206.

¹⁴ Idem. Pág. 210.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Idem. Pág. 213.

Geografía e Historia
1º ciclo ESO T
Bloque 1. El medio físico ¹⁷ 3H UD1 – 3H La Tierra en el Sistema Solar.
Bloque 3. La historia ¹⁸ 10H:Astronomía en el paleolítico y neolítico UD1 – 10H <ul style="list-style-type: none"> - Paleolítico: etapas; características de las formas de vida: los cazadores recolectores. - Paleolítico: etapas; características de las formas de vida: los cazadores recolectores. - Neolítico: la revolución agraria y la expansión de las sociedades humanas; sedentarismo; artesanía y comercio; organización social; aparición de los ritos: restos materiales y artísticos: pintura y escultura. - La Historia Antigua: las primeras civilizaciones. Culturas urbanas. Mesopotamia y Egipto. Sociedad, economía y cultura.
Física y Química
2º y 3º de la ESO
Bloque 4. El movimiento y las fuerzas (ID y AC) ¹⁹ 2H + 6H UD1 – 2H <ul style="list-style-type: none"> - Las fuerzas. Efectos velocidad media, velocidad instantánea y aceleración. UD2 – 6H <ul style="list-style-type: none"> - Fuerzas de la naturaleza
4º de la ESO
Bloque 4. El movimiento y las fuerzas (ID y AC) ²⁰ 4H + 6H UD1 – 4H <ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza vectorial de las fuerzas - Leyes de Newton - Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta - Ley de la gravitación universal UD2 – 6H <ul style="list-style-type: none"> - Presión - Principios de la hidrostática - Física de la atmósfera

¹⁷ *Idem. Pág. 298*¹⁸ *Idem. Pág. 300*¹⁹ *Idem. Pág. 261*²⁰ *Idem. Pág. 266*

Matemáticas

Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas. 3º ESO T

Bloque 4. Funciones²¹ 6H: posibilidades: órbitas planetarias; eclipse

UD1 – 6H

- Análisis de una situación a partir del estudio de las características locales y globales de la gráfica correspondiente.
- Utilización de modelos lineales para estudiar situaciones provenientes de los diferentes ámbitos de conocimiento y de la vida cotidiana, mediante la confección de la tabla, la representación gráfica y la obtención de la expresión algebraica.

Bloque 5. Estadística y probabilidad²²

4H posibilidad: probabilidad de impacto de un PHA

UD1 – 4H

- Utilización de la probabilidad para tomar decisiones fundamentadas en diferentes contextos.

Matemáticas. 1º y 2º ESO Bloque 1 T Procesos, métodos y actitudes en

Matemáticas²³ 8H

UD1 – 8H

Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas. 3º ESO T Bloque 1.

Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas²⁴ 8H

Matemáticas orientadas a las enseñanzas académicas. 4º ESO T Bloque 1.

Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas²⁵ 8H

Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. 3º ESO T Bloque 1.

Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas²⁶ 8H

Matemáticas orientadas a las enseñanzas aplicadas. 4º ESO T Bloque 1.

Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas²⁷ 8H

- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
 - la recogida ordenada y la organización de datos.
 - la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos.
 - facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.
 - el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas.
 - la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos.
 - comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

²¹ Idem. Pág. 394

²² Ibidem

²³ Idem. Pág. 409

²⁴ Idem. Pág. 391

²⁵ Idem. Pág. 395

²⁶ Idem. Pág. 399

²⁷ Idem. Pág. 404

Cultura Clásica

1º ciclo ESO E 4H

Bloque 3. Mitología²⁸

UD1 – 2H

1. Conocer los principales dioses de la mitología grecolatina.
2. Conocer los mitos y héroes grecolatinos y establecer semejanzas y diferencias entre los mitos y héroes antiguos y los actuales.

Bloque 7. Pervivencia en la actualidad²⁹

UD2 – 2H

1. Conocer la pervivencia de la mitología y los temas legendarios en las manifestaciones artísticas actuales.
2. Identificar los aspectos más importantes de la historia de Grecia y Roma y su presencia en nuestro país y reconocer las huellas de la cultura romana en diversos aspectos de la civilización actual.
3. Realizar trabajos de investigación sobre la pervivencia de la civilización clásica en el entorno, utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

4º ESO E 3H

Bloque 3. Religión³⁰

UD1 – 3H

1. Conocer los principales dioses de la mitología grecolatina.
2. Conocer los mitos y héroes grecolatinos y establecer semejanzas y diferencias entre los mitos y héroes antiguos y los actuales.
3. Conocer y comparar las características de la religiosidad y religión grecolatina con las actuales.

Filosofía

4º ESO E 6H

Bloque 5. Realidad y metafísica³¹

UD1– 6H

1. Conocer el significado del término metafísica, comprendiendo que es la principal disciplina de las que componen la Filosofía, identificando su objetivo fundamental, consistente en realizar preguntas radicales sobre la realidad, y entendiendo en qué consiste el preguntar radical.
2. Comprender una de las principales respuestas a la pregunta acerca de lo que es la Naturaleza e identificar esta, no sólo como la esencia de cada ser, sino además como el conjunto de todas las cosas que hay y conocer algunas de las grandes preguntas metafísicas acerca de la Naturaleza: el origen del Universo, la finalidad del Universo, cuál es el orden que rige la Naturaleza, si es que lo hay, y el puesto del ser humano en el cosmos, reflexionando sobre las implicaciones filosóficas de cada una de estas cuestiones.
3. Conocer las implicaciones filosóficas de la teoría del Caos, comprendiendo la importancia de señalar si la naturaleza se rige por leyes deterministas, o bien, si rige el azar cuántico, y argumentar la propia opinión sobre cómo afecta esta respuesta de cara a la comprensión de la conducta humana.

²⁸ *Idem. Pág. 470*

²⁹ *Idem. Pág. 471*

³⁰ *Idem. Pág. 472*

³¹ *Idem. Pág. 494*

Cultura Científica

4º ESO E 6H

Bloque 1. Procedimientos de trabajo³²

UD1 – 6H

1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionados con temas científicos de la actualidad.
2. Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana.
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.

Bloque 2. El Universo³³ 16H

UD1 – 4H

1. Diferenciar las explicaciones científicas relacionadas con el Universo, el sistema solar, la Tierra, el origen de la vida y la evolución de las especies de aquellas basadas en opiniones o creencias.
2. Conocer las teorías que han surgido a lo largo de la historia sobre el origen del Universo y en particular la teoría del Big Bang.

UD2 – 4H

3. Describir la organización del Universo y como se agrupan las estrellas y planetas.

UD3 – 2H

4. Señalar qué observaciones ponen de manifiesto la existencia de un agujero negro, y cuáles son sus características.

UD4 – 3H

5. Distinguir las fases de la evolución de las estrellas y relacionarlas con la génesis de elementos.
6. Reconocer la formación del sistema solar.

UD5 – 3H

7. Indicar las condiciones para la vida en otros planetas.
8. Conocer los hechos históricos más relevantes en el estudio del Universo.

Latín

4º ESO E 2H

Bloque 5. Roma: historia, cultura y civilización³⁴

UD1– 2H

- Mitología y religión.

Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional

4º ESO T 8H

Bloque 3. Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i)³⁵

UD1– 4H

- Concepto de I+D+i. Importancia para la sociedad. Innovación.

Bloque 4. Proyecto de investigación³⁶

UD2 – 4H

- Proyecto de investigación.

³² Idem. Pág. 465

³³ Idem. Pág. 465

³⁴ Idem. Pág. 352

³⁵ Idem. Pág. 225

³⁶ Idem. Pág. 226

Bachillerato

ID: Relación directa con el currículo

AC: Asociación curricular

MGC Materia General Ciencias

MGH Materia General Humanidades y Ciencias Sociales

MGA Materia General Artes

MOC Materia Opcional Ciencias

MOH Materia Opcional Humanidades y Ciencias Sociales

MOA Materia Opcional Artes

E asignatura específica

Filosofía

1º Bachillerato MGC MGH MGA 6H

Bloque 4. La realidad³⁷

UD1– 6H

- Las cosmovisiones científicas sobre el Universo.
- La Filosofía de la Naturaleza. La admiración filosófica por la Naturaleza o Filosofía de la Naturaleza. El paradigma cualitativo organicista: el Universo aristotélico.
- El Universo máquina: la visión mecanicista en la Modernidad.
- Supuestos epistemológicos del modelo heliocéntrico: la búsqueda de las leyes universales de un Universo infinito.
- La visión contemporánea del Universo.
- El reencuentro de la Filosofía y la Física en la Teoría del Caos.

Fundamentos del Arte I

1º Bachillerato MGA 4H

UD1– 4H

Bloque 1. Los orígenes de las imágenes artísticas³⁸

- Arte rupestre: pintura y escultura. Representación simbólica.
- Las construcciones megalíticas. Stonehenge, mito y realidad.

³⁷ Idem. Pág. 253

³⁸ Idem. Pág. 280

Matemáticas

Matemáticas I. 1º Bachillerato MGC 8H

Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas³⁹

Matemáticas II. 2º Bachillerato MGC 8H

Bloque 1. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas⁴⁰

(Estos bloques trabajan los mismos contenidos. Con el fin de evitar repeticiones, juntamos las de 1º y 2º Bachillerato).

UD1– 8H

- Práctica de los procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y en contextos matemáticos.
- Confianza en las propias capacidades para desarrollar actitudes adecuadas y afrontar las dificultades propias del trabajo científico.
- Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje para:
 - la recogida ordenada y la organización de datos.
 - la elaboración y creación de representaciones gráficas de datos numéricos, funcionales o estadísticos.
 - facilitar la comprensión de propiedades geométricas o funcionales y la realización de cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico.
 - el diseño de simulaciones y la elaboración de predicciones sobre situaciones matemáticas diversas.
 - la elaboración de informes y documentos sobre los procesos llevados a cabo y los resultados y conclusiones obtenidos.
 - comunicar y compartir, en entornos apropiados, la información y las ideas matemáticas.

Física y Química

1º Bachillerato MOC

Bloque 7. Dinámica⁴¹ 8H

UD1– 8H

- Leyes de Kepler.
- Fuerzas centrales.
- Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular.
- Ley de Gravitación Universal.

Biología y Geología

1º Bachillerato MOC 4H

Bloque 9. Historia de la Tierra⁴²

UD1– 4H

- Extinciones masivas y sus causas naturales.

³⁹ Idem. Pág. 414

⁴⁰ Idem. Pág. 419

⁴¹ Idem. Pág. 271

⁴² Idem. Pág. 218.

Dibujo Técnico I

1º Bachillerato MOC 2H

Bloque 1: Geometría y dibujo técnico⁴³

UD1– 2H

Dibujar curvas técnicas y figuras planas compuestas por circunferencias y líneas rectas, aplicando los conceptos fundamentales de tangencias, resaltando la forma final determinada e indicando gráficamente la construcción auxiliar utilizada, los puntos de enlace y la relación entre sus elementos.

Cultura Científica

1º Bachillerato E

Bloque 1. Procedimientos de trabajo⁴⁴ 4H

UD1– 4H

1. Obtener, seleccionar y valorar informaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología a partir de distintas fuentes de información.
2. Valorar la importancia que tiene la investigación y el desarrollo tecnológico en la actividad cotidiana.
3. Comunicar conclusiones e ideas en soportes públicos diversos, utilizando eficazmente las tecnologías de la información y comunicación para transmitir opiniones propias argumentadas

Latín I

1º Bachillerato MGH 3H

Bloque 5. Roma: historia, cultura, arte y civilización⁴⁵

UD1– 3H

- Mitología y religión.

Griego I

1º Bachillerato MOH 2H

Bloque 5. Grecia: historia, cultura, arte y civilización⁴⁶

UD1– 2H

- El trabajo y el ocio: los oficios, la ciencia y la técnica. Fiestas y espectáculos
- Mitología y religión.

⁴³ *Idem. Pág. 478*

⁴⁴ *Idem. Pág. 467*

⁴⁵ *Idem. Pág. 355*

⁴⁶ *Idem. Pág. 318*

Física

2º Bachillerato MGC

Bloque 2. Interacción gravitatoria⁴⁷ 6H

UD1– 6H

- Campo gravitatorio.
- Campos de fuerza conservativos.
- Intensidad del campo gravitatorio.
- Potencial gravitatorio.
- Relación entre energía y movimiento orbital.
- Caos determinista.

Bloque 3. Interacción electromagnética⁴⁸ 8H

UD1– 8H

- Campo eléctrico.
- Intensidad del campo.
- Potencial eléctrico.
- Flujo eléctrico y Ley de Gauss.
- Aplicaciones al campo magnético.
- Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento.
- El campo magnético como campo no conservativo.
- Campo creado por distintos elementos de corriente.
- Ley de Ampère.
- Inducción electromagnética
- Flujo magnético.
- Leyes de Faraday-Henry y Lenz.
- Fuerza electromotriz.

Bloque 4. Ondas⁴⁹ 4H

UD1– 4H

- Efecto Doppler.
- Ondas electromagnéticas.
- Naturaleza y propiedades de las ondas electromagnéticas.
- El espectro electromagnético.
- Dispersión. El color.

Bloque 6. Física del siglo XX⁵⁰ 10H

UD1– 10H

- Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad.
- Energía relativista. Energía total y energía en reposo.
- Historia y composición del Universo.
- Fronteras de la Física.

⁴⁷ *Ibidem.*

⁴⁸ *Idem. Pág. 274*

⁴⁹ *Idem. Pág. 275*

⁵⁰ *Idem. Pág. 277*

Química

2º Bachillerato MOC 6H

Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo⁵¹

UD1– 6H

- Partículas subatómicas: origen del Universo.

Dibujo Técnico II

2º Bachillerato MOC 2H

Bloque 1: Geometría y dibujo técnico⁵²

UD1– 2H

- Dibujar curvas cíclicas y cónicas, identificando sus principales elementos y utilizando sus propiedades fundamentales para resolver problemas de pertenencia, tangencia o incidencia.

Historia de la Filosofía

2º Bachillerato MOH 2H

Bloque 4. La Filosofía en la Modernidad y la Ilustración⁵³

UD1– 2H

- La Filosofía en el Renacimiento: el cambio del paradigma aristotélico.

Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente

2º de Bachillerato E 3H

Bloque 2. Las capas fluidas, dinámica⁵⁴

UD1– 3H

- Identificar los efectos de la radiación solar en las capas fluida.

Geología

2º Bachillerato MOC 4H

Bloque 7. Riesgos geológicos⁵⁵

UD1– 4H

- Clasificación de los riesgos naturales: endógenos, exógenos y extraterrestres.

⁵¹ Idem. Pág. 448

⁵² Idem. Pág. 479

⁵³ Idem. Pág. 331

⁵⁴ Idem. Pág. 462

⁵⁵ Idem. Pág. 314

Asignaturas en la ESO

Fuente:

<https://www.educaweb.com/contenidos/educativos/sistema-educativo/educacion-secundaria-obligatoria-eso/>

Primer ciclo: (1º, 2º y 3º curso)			
	1º ESO	2º ESO	3º ESO
Asignaturas troncales (El horario lectivo mínimo de estas materias ocupará, como mínimo, el 50% del total del horario)	<ul style="list-style-type: none"> - Biología y Geología - Geografía e Historia - Lengua Castellana y Literatura - Matemáticas - Primera Lengua Extranjera 	<ul style="list-style-type: none"> - Física y Química - Geografía e Historia - Lengua Castellana y Literatura - Matemáticas - Primera Lengua Extranjera 	<ul style="list-style-type: none"> - Biología y Geología - Física y Química - Geografía e Historia - Lengua Castellana y Literatura - Primera Lengua Extranjera <i>Materia de opción:</i> - Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas - Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas
Asignaturas específicas (En cada uno de los cursos)	<ul style="list-style-type: none"> - Educación Física - Religión o Valores Éticos <i>Un mínimo de 1 y un máximo de 4 de las siguientes (que podrán ser diferentes en cada uno de los cursos):</i> - Cultura Clásica - Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial - Música - Tecnología - Educación Plástica, Visual y Audiovisual - Segunda Lengua Extranjera - Religión (si no se ha elegido anteriormente) - Valores éticos (si no se ha elegido anteriormente) 		
Asignaturas de libre configuración	<ul style="list-style-type: none"> - Lengua Cooficial y Literatura (recibirá un tratamiento análogo al de la materia de Lengua Castellana y Literatura). - Asignaturas específicas no cursadas o materias por determinar. 		

Segundo ciclo: (4º curso)		
	Enseñanzas académicas (hacia Bachillerato)	Enseñanzas aplicadas (hacia Formación Profesional)
Asignaturas Troncales (El horario lectivo de estas materias ocupará, como mínimo, el 50 % del total del horario)	Troncales generales	
	<ul style="list-style-type: none"> - Geografía e Historia - Lengua Castellana y Literatura - Primera Lengua Extranjera 	
	<ul style="list-style-type: none"> - Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Académicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas
	Troncales de cada opción	
	<p>A elegir 2 entre las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biología y Geología - Economía - Física y Química - Latín 	<p>A elegir 2 entre las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional - Iniciación a la Actividad Emprendedora y Empresarial - Tecnología
Asignaturas específicas (En cada uno de los cursos)	<ul style="list-style-type: none"> - Educación Física - Religión o Valores Éticos <p><i>Un mínimo de 1 y un máximo de 4 de las siguientes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Artes Escénicas y Danza - Cultura Científica - Cultura Clásica - Filosofía - Música - Tecnologías de la Información y la Comunicación - Segunda Lengua Extranjera - Educación Plástica, Visual y Audiovisual - Una materia del bloque de asignaturas troncales no cursada - Religión (si no se ha escogido anteriormente) - Valores éticos (si no se ha escogido anteriormente) 	
Asignaturas de libre configuración	<ul style="list-style-type: none"> - Lengua Cooficial y Literatura (recibirá un tratamiento análogo al de la materia de Lengua Castellana y Literatura). - Asignaturas específicas no cursadas o materias por determinar. - Materias de ampliación de los contenidos de alguna de las materias de los bloques de asignaturas troncales o específicas. 	

Asignaturas en Bachillerato:

Fuente:

<https://www.educaweb.com/contenidos/educativos/bachillerato/estructura-bachillerato/>

Asignaturas troncales				
		Ciencias	Humanidades y Ciencias Sociales	Artes
1º bachillerato	Materias generales de bloque	<ul style="list-style-type: none"> Filosofía Lengua Castellana y Literatura I Primera Lengua Extranjera I Matemáticas I 	<ul style="list-style-type: none"> Filosofía Lengua Castellana y Literatura I Primera Lengua Extranjera I Latín I (itinerario humanidades) Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales I (itinerario CCSS) 	<ul style="list-style-type: none"> Filosofía Lengua Castellana y Literatura I Primera Lengua Extranjera I Fundamentos del Arte I
	Materias de opción bloque	<ul style="list-style-type: none"> Biología y Geología Dibujo Técnico I Física y Química 	<ul style="list-style-type: none"> Economía Griego I Historia del Mundo Contemporáneo Literatura Universal 	<ul style="list-style-type: none"> Cultura Audiovisual I Historia del Mundo Contemporáneo Literatura Universal
2º bachillerato	Materias generales de bloque	<ul style="list-style-type: none"> Historia de España Lengua Castellana y Literatura II Primera Lengua Extranjera II Matemáticas II 	<ul style="list-style-type: none"> Historia de España Lengua Castellana y Literatura II Primera Lengua Extranjera II Latín II (para humanidades) Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II (para CCSS) 	<ul style="list-style-type: none"> Historia de España Lengua Castellana y Literatura II Primera Lengua Extranjera II Fundamentos del Arte II
	Materias de opción bloque	<ul style="list-style-type: none"> Biología Dibujo Técnico II Física Geología Química 	<ul style="list-style-type: none"> Economía de la Empresa Geografía Griego II Historia del Arte Historia de la Filosofía 	<ul style="list-style-type: none"> Artes Escénicas Cultura Audiovisual II Diseño

Asignaturas específicas	
1º bachillerato	<ul style="list-style-type: none"> ▮ Educación Física (obligatoria) ▮ Análisis Musical I ▮ Anatomía Aplicada ▮ Cultura Científica ▮ Dibujo Artístico I ▮ Dibujo Técnico I ▮ Lenguaje y Práctica Musical ▮ Religión ▮ Segunda Lengua Extranjera I ▮ Tecnología Industrial I ▮ Tecnologías de la Información y la Comunicación I ▮ Volumen ▮ Una materia del bloque de asignaturas troncales no cursada por el alumno o alumna
2º bachillerato	<ul style="list-style-type: none"> ▮ Análisis Musical II ▮ Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente ▮ Dibujo Artístico II ▮ Dibujo Técnico II ▮ Fundamentos de Administración y Gestión ▮ Historia de la Filosofía ▮ Historia de la Música y de la Danza ▮ Imagen y Sonido ▮ Psicología ▮ Religión ▮ Segunda Lengua Extranjera II ▮ Técnicas de Expresión Gráfico-Plástica ▮ Tecnología Industrial II ▮ Tecnologías de la Información y la Comunicación II ▮ Una materia del bloque de asignaturas troncales no cursada por el alumno o alumna



ApEA, la Asociación para la Enseñanza de la Astronomía, nació en 1995 para acoger a todas las personas que se dedican a la enseñanza de la Astronomía en centros educativos, planetarios, museos de la ciencia, agrupaciones de aficionados y clubes de estudiantes.

ApEA engloba a todos los interesados en la enseñanza de todos los niveles educativos reglados -desde la enseñanza primaria hasta la universitaria- así como los no reglados. También organiza reuniones de formación para sus socios y publica materiales de interés didáctico, como la presente colección.

Más información en www.apea.es

