

Física y Química y su Didáctica

Código: 42087
Créditos ECTS: 27

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4310486 Formación de Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas	OT	0	A

Contacto

Nombre: Conxita Márquez Bargalló

Correo electrónico: Conxita.Marquez@uab.cat

Equipo docente

Joan Bach Plaza

Jordi Gené Torradella

Xavier Roqué Rodríguez

Joan Francesc Barquinero Estruch

Carlos Tabernero Holgado

Mireia García Viloca

F. Xavier Alvarez Calafell

Digna Maria Couso Lagaron

Anna Marbà Tallada

Begoña Oliveras Prat

Sandra Saura Mas

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Equipo docente externo a la UAB

Jordi Domènech

Prerequisitos

No se contemplan

Objetivos y contextualización

El objetivo de la asignatura es completar los conocimientos de biología, geología, física y química de los licenciados, ingenieros o graduados futuros profesores de ciencias, así como acercarlos al conocimiento de la didáctica de las ciencias, y en las didácticas específicas de cada disciplina.

Consta de dos módulos de contenido diferenciado:

1. el módulo de complementos de formación que tiene como objetivo completar los conocimientos de biología, geología, física y química de los licenciados, ingenieros o graduados futuros profesores de ciencias. Incluye los bloques de historia de las ciencias y temas de actualidad y el de complementos de formación.
2. el módulo de didáctica específica y el de innovación docente e iniciación a la investigación que tienen como objetivo capacitar al futuro profesor de secundaria para que pueda enseñar los contenidos de las áreas de conocimiento de la biología y la geología y la física y la química, integrando los conocimientos disciplinarios y los de la didáctica de las ciencias teniendo en cuenta los conocimientos de otras áreas como son la epistemología, el lenguaje y la comunicación, la psicología y la pedagogía. Incluye los bloques de introducción a la didáctica, el de didáctica de la física y la química y el de innovación docente e iniciación a la investigación.

Competencias

- "Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo; desarrollar y aplicar metodologías didácticas tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes."
- "Diseñar y realizar actividades formales y no formales que contribuyan a hacer del centro un lugar de participación y cultura en el entorno donde esté ubicado; desarrollar las funciones de tutoría y de orientación de los estudiantes de manera colaborativa y coordinada; participar en la evaluación, investigación y innovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje."
- Adquirir estrategias para estimular el esfuerzo del estudiante y promover su capacidad para aprender por sí mismo y con otros, y desarrollar habilidades de pensamiento y de decisión que faciliten la autonomía, la confianza e iniciativa personales.
- Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.
- Comunicarse de forma efectiva, tanto verbal como no verbalmente.
- Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos.
- Conocer los procesos de interacción y comunicación en el aula, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.
- Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.
- Generar propuestas innovadoras y competitivas a la actividad profesional y a la investigación.
- Interpretar las diferentes necesidades educativas de los alumnos con la finalidad de proponer las acciones educativas más adecuadas.
- Planificar, desarrollar y evaluar el proceso de enseñanza y aprendizaje potenciando procesos educativos que faciliten la adquisición de las competencias propias de las respectivas enseñanzas, atendiendo al nivel y formación previa de los estudiantes así como la orientación de los mismos, tanto individualmente como en colaboración con otros docentes y profesionales del centro.
- Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para poder realizar una formación continua tanto en los contenidos y la didáctica de la especialidad como en los aspectos generales de la función docente.
- Seek, obtain, process and communicate information (oral, printed, audiovisual, digital or multimedia), transform it into knowledge and apply it in the teaching and learning in their own areas of specialization cursada.

Resultados de aprendizaje

1. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, imprimida, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza-aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.
2. Comunicarse de forma efectiva, tanto verbal como no verbalmente.

3. Conocer los procesos de interacción y comunicación al aula, dominar destrezas y habilidades sociales necesarias para fomentar el aprendizaje y la convivencia en el aula, y abordar problemas de disciplina y resolución de conflictos.
4. Demostrar que conoce contextos y situaciones en que se utilizan y se apliquen la Física y la Química que componen el currículum de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, destacando su carácter funcional y analizando el su impacto en el mundo actual.
5. Demostrar que conoce el valor formativo y cultural de la Física y la Química y de los contenidos de estas disciplinas que se imparten en la Educación Secundaria Obligatoria y en el Bachillerato, e integrar estos contenidos en el marco de la ciencia y de la cultura.
6. Demostrar que conoce la historia y los desarrollos recientes de la Física y la Química y los suyas perspectivas para transmitir una visión dinámica de los mismas y dar sentido a la Física y la Química escolar, destacando la génesis histórica de los conocimientos de dichas ciencias.
7. Demostrar que conoce los currículums de Física y Química de la ESO y del Bachillerato.
8. Demostrar que conoce los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de la Física y la Química.
9. Demostrar que conoce y que sabe aplicar propuestas docentes innovadoras al ámbito de la Física y la Química.
10. Diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje con especial atención a la equidad, la educación emocional y en valores, la igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, la formación ciudadana y el respeto de los derechos humanos que facilitan la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.
11. Entender la evaluación como un instrumento de regulación y de estímulo al esfuerzo, y conocer y desarrollar estrategias y técnicas para la evaluación del aprendizaje de la Física y la Química.
12. Generar propuestas innovadoras y competitivas a la actividad profesional y a la investigación.
13. Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de la Física y la Química y plantear posibles alternativas y soluciones.
14. Identificar y planificar la resolución de situaciones educativas que afectan a estudiantes con diferentes capacidades y diferentes ritmos de aprendizaje.
15. Interpretar las diferentes necesidades educativas de los alumnos con el fin de proponer las acciones educativas más adecuadas.
16. Poseer las habilidades de aprendizaje necesarias para poder realizar una formación continua tanto en los contenidos y la didáctica de Física y Química, como en los aspectos generales de la función docente.
17. Seleccionar, utilizar y elaborar materiales para la enseñanza de la Física y la Química.
18. Transformar los currículums de Física y Química en secuencias de actividades de aprendizaje y programas de trabajo.
19. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación e integrarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y la Química.

Contenido

El módulo específico de Física y Química y su didáctica se articula en 2 grandes bloques: Didáctica de la Física y la Química y Complementos de formación.

BLOQUE DE DIDÁCTICA DE LA FÍSICA Y LA QUÍMICA

El bloque "Didáctica de la Física y la Química" se estructura en 2 partes: "Aprendizaje y enseñanza de la Física y la Química" (9cr) y "Innovación docente e iniciación a la investigación en didáctica de la Física y la Química" (6cr).

Aprendizaje y enseñanza de la Física y la Química (9cr)

Introducción a la Didáctica de las Ciencias (3cr)

- Finalidades de la enseñanza de las Ciencias en la ESO
- La enseñanza de las ciencias como desarrollo de la competencia científica
- ¿Qué es la ciencia? Reflexiones sobre la epistemología de las ciencias

- ¿Qué ciencia se debe enseñar en la escuela?
- Modelos didácticos e ideas previas
- El ciclo de aprendizaje y actividades
- La evaluación y la regulación de los aprendizajes

Didáctica de la Química (3cr)

- Finalidades de la enseñanza de la Química.
- Las grandes ideas de la Química (sustancias «especie química», cambio químico, modelo cinético-molecular). Identificación de modelos claves del currículo (modelo cinético, modelo atómico-molecular y modelo atómico clásico). Selección y secuenciación de los contenidos a enseñar.
- Escenarios de aprendizaje y recursos.
- La didáctica de la química en la enseñanza y aprendizaje del cambio químico.
- El agua, las disoluciones y los iones.
- Electricidad y cambio químico.
- Modelización, indagación y argumentación en química escolar.
- El trabajo de laboratorio en Química.

Didáctica de la Física (3cr)

- Los modelos y conceptos clave de la física escolar: qué y por qué.
- Ideas y formas de razonar de los alumnos en física.
- Modelización, indagación y argumentación en física escolar.
- Hechos paradigmáticos, problemas reales y controversias socio-científicas como contextos relevantes para la enseñanza de la Física.
- Trabajo experimental y utilización de TICs en física

Innovación docente e iniciación a la investigación en didáctica de la Física y la Química (6cr)

Innovación docente

- El currículo. Objetivos de aprendizaje, programación y evaluación.
- Diversidad de tipologías de unidades didácticas competenciales según el enfoque: progresiones, proyectos, indagación, ABP, modelizador, etc.
- Contextos y transferencia de conocimiento.
- El desarrollo de competencias transversales: pensamiento crítico, cognitivo-lingüísticas, digital, auto-regulación, etc.

Iniciación a la investigación en didáctica de la Física y la Química

- La práctica reflexiva: la reflexión sobre la práctica y su relación con la innovación educativa
- La observación en el aula: objetivos, modelos de observación e instrumentos

- Bases metodológicas para la innovación y la investigación educativa
- Tendencias actuales de la investigación en la didáctica de las ciencias

BLOQUE DE COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

El bloque "Complementos de Formación de Biología y Geología y Física y Química" se estructura en 3 partes: Principio del formulario

Historia de la Ciencia (4cr)

A través del análisis crítico de autores y episodios relevantes, esta parte pretende que el estudiante del máster adquiriera una cultura científica histórica básica.

- Pensamiento mítico, pensamiento natural. Lecturas: Aristóteles y Galeno
- El periplo del Almagesto. Lecturas: Copérnico
- La matematización de la naturaleza. Lecturas: Galileo
- El sistema del mundo. Lecturas: Newton
- Las dos culturas. Lecturas: Frankenstein
- La visión histórica de la vida. Lecturas: Darwin
- La crisis newtoniana. Lecturas: Einstein
- Los nuevos átomos. Lecturas: Curie
- Individuo, información y sociedad. Lecturas: Watson
- Caos, orden y dinosaurios. Lecturas: Crichton

En la primera parte de cada sesión comentaremos y discutiremos los textos propuestos para el tema que habremos expuesto en la sesión anterior. En la segunda parte presentaremos un tema nuevo y propondremos cuestiones para que pueda leer el texto o textos propuestos para la sesión siguiente.

Fundamentos de la Biología, la Geología, la Física i la Química (6cr)

Trabajo sobre contenidos fundamentales de biología, geología, física o química para complementar la formación inicial de los futuros profesores de física y química.

Los alumnos cursarán 2 fundamentos disciplinares de 3 créditos dependiendo de su formación inicial.

La distribución será la siguiente:

- Químicos y afines cursarán Fundamentos de Biología y Física
- Físicos y afines cursarán Fundamentos de Química y Geología

Los contenidos a cursar son los siguientes:

Fundamentos de Biología

- La Química de la Vida: Componentes Químicos de la célula. Bioelementos. Moléculas orgánicas. Actividad biológica de las enzimas. Introducción al metabolismo y la nutrición.
- Los Organismos modificados genéticamente (OMG): las plantas transgénicas. Manipulación del genoma vegetal para la introducción del transgen. Ejemplos.

- La célula: La célula procariota y eucariota. estructura y función de los orgánulos. Modelos de organización. División celular. Virus y bacterias.
- Bases de la herencia: Genética clásica. Leyes de Mendel. herencia ligada al sexo. Identificación del ADN como portador de la herencia Genética Humana (Genoma Humano). Alteraciones del genoma.
- Cuerpo humano: Organización general del cuerpo humano. Anatomía y fisiología de los aparatos del cuerpo humano. Órganos sensoriales, Sistema nervioso y endocrino
- Origen de la vida. Diversidad biológica. Fijismo y evolucionismo. La selección Darwiniana. De los homínidos fósiles al Homo Sapiens y Evolución del Hombre. Prof.
- Organismos y sistemas. Niveles de organización ecológica. Principios básicos de la ecología.

Fundamentos de Geología

- La Geología como ciencia. La Tierra como sistema complejo.
- Los materiales terrestres: las rocas, el ciclo de las rocas.
- Geología de Catalunya. Historia geológica de las formas de relieve. Trabajo de campo en la zona de la riera de San Jaime entre las localidades de Olesa de Montserrat i Vacarisses.
- Historia de la Tierra: estratos, estructurassedimentarias, ambientes sedimentarios, registro estratigráfico, continuidad y discontinuidad, el tiempo geológico, dataciones y fósiles.
- Historia de la Tierra: los mapas geológicos, elementos del mapa, mapas i cortes geológicos, la historia geológica.
- Los materiales terrestres: los minerales, formadores de rocas y fuente de recursos.

Fundamentos de Física

- Medida y análisis de datos
- Cómo determinar la correlación entre variables.
- El equipo Multilog-Pro y el programa Multilab.
- Ejemplos de relaciones entre posición, velocidad y aceleración.
- Fuerzas y movimiento
- El concepto de fuerza y sus tipos.
- Ejemplos de movimientos con y sin rozamiento. Uso útil de las fuerzas de rozamiento.
- El equilibrio dinámico: el movimiento a velocidad constante.
- La visión energética de los procesos
- Conservación de la energía.
- Mecanismos de transferencia de la energía y su relación con la calidad de la energía. Interpretación probabilística de la segunda ley de la Termodinámica.
- Electromagnetismo
- El campo eléctrico y el magnético. Determinación experimental de las líneas de campo.
- Una experiencia sobre la inducción electromagnética.

- Fenómenos ondulatorios.

Fundamentos de Química

- Sustancias puras y disoluciones. Cambio químico.

Laboratorio. Medida de densidades. Disolución saturada: cristalización. Visualización del cambio químico.

Discusión y ejercicios. Sustancias puras y mezclas. Disoluciones. Separación de sustancias. Cambio físico y cambio químico.

- Estequiometría

Laboratorio. Reacción de precipitación. Filtración. Rendimiento. Conservación de la masa en una reacción química.

Discusión y ejercicios. Calor de reacción. Energía interna y entalpía. Calorimetría y cálculos estequiométricos.

- Cinética química.

Laboratorio. Observación de la velocidad de una reacción química. Dependencia de la velocidad de reacción con la concentración de reactivos y la temperatura.

Discusión y ejercicios. Reacciones rápidas y lentas. Concepto de velocidad de una reacción química. Órdenes de reacción y constante de velocidad.

- Reacciones redox y pilas

Laboratorio. Observación de reacciones redox.

Discusión y ejercicios. Reacción redox: transferencias de electrones. Semirreacciones y reacción global. Poder oxidante/reductor de las sustancias.

Laboratorio. Construcción de una pila i medida de la fuerza electromotriz (fem).

Discusión y ejercicios. Electrodo en una pila: cátodo y ánodo. Polaridades. Semirreacciones y reacción global de una pila. Movimiento de iones y puente salino. Cálculo de la fem a partir de datos tabulados (E^0).

Proyecto Interdisciplinar de Biología y Química

Se trata de una actividad transversal de "Fundamentals de Biología" y "Fundamentos de Química" i se realizará en grupo.

Proyecto Interdisciplinar de Geología y Física

Se trata de una actividad transversal de "Fundamentals de Geología" y "Fundamentos de Física" i se realizará en grupo.

Temas de ciencia actual (2 cr)

Monográficos de temas del ámbito de las ciencias con un alto grado de impacto social que ayuden al futuro profesor a promover la discusión con sus alumnos de secundaria para que lleguen a una opinión razonada sobre los mismos.

Los temas que tratar estarán entre los siguientes:

- Ciencia, dinero y política
- Género y ciencias
- Neurociencia y educación: hacia un nuevo paradigma de los procesos de aprendizaje

- Representaciones etnificadas del alumnado: de l'esencialismo cultural a las perspectivas del déficit

Metodología

Las horas que se indican para cada una de las actividades formativas son orientativas y se pueden modificarse ligeramente en función del calendario o de las necesidades docentes.

En las actividades de aula se propondrá a los alumnos trabajos en pequeño grupo para promover la máxima participación de todos los alumnos.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Assistència i participació a classes magistral, pràctiques de laboratori, sortides, etc. i al realització i avaluació de les activitats proposades	175,5	7,02	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Tipo: Supervisadas			
Realització, revisió i avaluació dels treballs proposats (informes, estudis de cas, resolució de problemes, exposicions, pràctiques de laboratori, treballs de camp...	175,5	7,02	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Tipo: Autónomas			
Anàlisi de lectures i propostes d'innovació didàctica, realització d'informes, disseny d'activitats, anàlisi i resolució de casos	324	12,96	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Evaluación

Criterios de evaluación

La asistencia a las clases es obligatoria. El estudiante debe asistir a un mínimo de un 80% de las sesiones completas del módulo. En caso contrario se considerará "no presentado".

Para aprobar el módulo de Biología y Geología o Física y Química y su didáctica es necesario haber aprobado cada uno de los Bloques de contenidos y cada una de las temáticas que los configuran y que se cursarán de forma independiente

La evaluación sumativa de cada una de las temáticas de cada bloque incluye actividades en grupo y actividades individuales. Para poder hacer media se debe sacar al menos un 4 de cada una de las actividades previstas para ser evaluadas y que el profesorado indicará previamente.

A lo largo de la parte del módulo que cada profesor / a imparte, se pueden pedir tareas complementarias sin tener que ser consideradas necesariamente tareas de evaluación, pero sí de entrega obligatoria.

La entrega de trabajos se realizará prioritariamente por la vía del campus virtual. Se podrán habilitar otras vías de entrega, previo acuerdo con el profesorado, informadas vía presencial en la clase y vía campus virtual o moodle. No se aceptarán trabajos entregados por vías no acordadas con el profesor / a ni tampoco los

trabajos con formatos incorrectos, que no incluyan el nombre de los autores y la temática a la que hacen referencia o que se envíen fuera de plazo.

Dado que la lengua vehicular del máster y de la enseñanza secundaria es el catalán, las tareas orales y escritas relacionadas con este módulo se tienen que presentar en esta lengua. En las actividades entregadas por escrito (individuales o en grupo) se tendrá en cuenta la corrección lingüística, la redacción y los aspectos formales de presentación. Así mismo, es necesario expresarse oralmente con fluidez y corrección y mostrar un alto grado de comprensión de textos académicos. Una actividad puede ser no evaluada, devuelta o suspendida si el profesor considera que no cumple los requisitos mencionados anteriormente.

Los trabajos y los exámenes se evaluarán como máximo 1 mes después de su entrega o realización.

De acuerdo con la normativa UAB, el plagio o copia de algún trabajo se penalizará con un 0 como calificación, perdiendo la posibilidad de recuperarla, tanto si es un trabajo individual como en grupo (en este caso, todos los miembros del grupo tendrán un 0).

Historia de la Ciencia

Para evaluar las sesiones de Historia de la Ciencia, el alumno tendrá que redactar un ensayo de 1200-1500 palabras sobre las aplicaciones didácticas de los contenidos de las sesiones. Daremos indicaciones más detalladas en el transcurso de las sesiones. Fecha de entrega: 7/02/2020

.Fundamentos de biología

- Actividades puntuales de aplicación de los contenidos trabajados, como puede ser la respuesta a algunas preguntas de los exámenes PAU y elaboración de una pregunta a partir de un tema trabajado en clase. Estas actividades puntuales se harán al finalizar cada clase teórica y se entregaran el mismo día 35%

- Proyecto interdisciplinar de química y biología: 65% Fecha de entrega: 29/04/2010

Fundamentos de geología

- Trabajo de interpretación del trabajo de campo: 35% Fecha de entrega: 13/12/2019

- Proyecto interdisciplinar de Física i geología: 65% Fecha de entrega: 7/02/2020

Fundamentos de química-

- Portofolio de las sesiones de laboratorio (individual) 35%. Al final de cada sesión.

- Proyecto interdisciplinar de Química y Biología: 65% Fecha de entrega: 29/04/2020

Fundamentos de física

- Actividad puntual. Elaboración de un vídeo 30% Fecha de entrega: 12/01/2020

- Proyecto interdisciplinar de Física y Geología: 65% Fecha de entrega: 7/02/2020

Temas de Ciencia Actuales

- Asistencia a las sesiones

Introducción a la Didáctica de las Ciencias

- Reflexión personal en relación a la clase de ciencias ideal (individual) 50%. Fecha de entrega: 24/10/2019

- Propuesta de una pregunta de evaluación competencial (grupo) 50%. Fecha de entrega: 24/10/2019

Didáctica de la Física

- Micro-teaching, actividad en grupo. 50% Fecha de entrega: 13/03/2020

- Diseño de una actividad individual y recuperable. 50% Fecha de entrega: 13/03/2020

Didáctica de la Química

- Micro-teaching, actividad en grupo. 50% Fecha de entrega: 13/03/2020

Comentario crítico a un libro de texto (tema de cinemática y dinámica) (individual 50%.) Fecha de entrega: 20/12/2019

Innovación docente e iniciación a la investigación en didáctica de la Física y la Química

-Diseño de una propuesta ABP 30% Fecha de entrega: 30/04/2020

-Portfolio personal 70%. (dos entradas en todo el curso, vía digital en un fórum del moodle, donde se discutirá el aspecto del curso que más ha interesado en la preparación de su unidad didáctica) Primera entrada 31/01/2020. Segunda entrada 15/04/2020

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Avaluació d'Innovació educativa i iniciació a la recerca	22,22%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Avaluació d'Introducció a la didàctica de les ciències	11,11%	0	0	1, 2, 6, 16
Avaluació d'història de les ciències	14,81%	0	0	1, 2, 5, 8, 16
Avaluació de complements de física, química, biologia i/o geologia	29,62%	0	0	1, 2, 4, 5, 7, 8, 6, 11, 16
Avaluació de didàctica de la física	11,11%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Avaluació de didàctica de la química	11,11%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Bibliografía

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA de Historia de las Ciencias

BARONA, Josep Lluís (2003). Història del pensament biològic. València: Universitat de València.

BOWLER, Peter J.; MORUS, Iwan Rhys (2007). Panorama general de la ciencia moderna. Barcelona: Crítica.

COLLINS, Harry; PINCH, Trevor (1996). El gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia. Barcelona: Crítica.

FARA, Patricia (2009). Breve historia de la ciencia. Barcelona: Ariel.

GIORDAN, A., coord. (1988) Conceptos de Biología. Madrid: Labor.

HOLTON, Gerald (1993). Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas. Barcelona: Reverté.

JAHN, I., LOTHER, R., SENGLAUB, K. (1990). Historia de la biología. Barcelona: Labor.

KUHN, Thomas S. (2006). La estructura de las revoluciones científicas. Trad. de Carlos Solís Santos. Madrid, México: Fondo de Cultura Económica.

KUHN, Thomas S. (2007). L'Estructura de les revolucions científiques. Introducció a l'obra de T. S. Kuhn per John L. Heilbron; traducció de Josep Batalla. Santa Coloma de Queralt: Obrador Edèndum.

LINDBERG, David C. (2002) Los inicios de la ciencia occidental. Barcelona: Paidós.

OLBY, G.N. CANTOR, J.R.R. CHRISTIE, M.J.S. HODGE, eds. (1990). Companion to the History of Modern Science. London: Routledge.

ORDOÑEZ, Javier; NAVARRO, Víctor; SÁNCHEZ RON, José Manuel (2003). Historia de la Ciencia. Madrid: Austral/Espasa..

PESTRE, Dominique (2008). Ciència, diners i política: assaig d'interpretació. Santa Coloma de Queralt: Obrador Edèndum.

ROSSI, Paolo (1998). El nacimiento de la ciencia moderna en Europa. Barcelona: Crítica.

SHAPIN, Steven (2000). La revolución científica. Una interpretación alternativa. Barcelona: Paidós.

SOLIS, Carlos; SELLES, Manuel (2005) Historia de la Ciencia. Espasa. Madrid.

BIBLIOGRAFÍA de Fundamentos de Biología

YÉLAMOS María Belén; FERNÁNDEZ, María Inmaculada. 2016. *Biología*. Ediciones Paraninfo.

HARARI Yuval Noah. 2016, *Sapiens, una breu història de la humanitat*. Edicions 62

TORTORA, Gerdad; DERRICKON, Bryan. 2008. *Introducción al cuerpo humano: fundamentos de anatomía y fisiología* (7ª Edición). Editorial Médica Panamericana, Mexico.

CHIRAS, Daniel . 2005. *Human Biology*. (9th edition). Jones and Bartlett Publishers, Boston.

Geología conceptos

TARBUCK, Edward J & LUTGENS, Frederick K. (2005). *Ciencias de la Tierra*. (8ª Ed.) Pearson. Prentice Hall.

PEDRONACI, Emilio. (2001). *Los procesos geológicos internos*. Síntesis educación. Madrid.

KELLER, Edward A.; BLODGETT, Robert H. (2007). *Riesgos naturales*. Pearson. Prentice Hall, Madrid.

CRAIG, J.R.; VAUGHAN, D.J.; SKINNER, B.J. (2006). *Recursos de la Tierra: Origen, uso e impacto ambiental*. Pearson. Prentice Hall, Madrid.

GUTIÉRREZ, Mateo. (2008). *Geomorfología*. Pearson. Prentice Hall.

BOGG, Sam, J. (2006).- *Principles of Sedimentology and Stratigraphy*. 4th ed., Pearson-Prentice Hall.

ANGUITA, Francisco. (1988). *Origen e historia de la Tierra*. Ed. Rueda, Madrid.

Geología práctica

POZO, Manuel.; GONZÁLEZ, Javier.; GINER, Jorge. (2004). *Geología Práctica*. Pearson. Prentice Hall.

OMS, Oriol.; VICENS, E. y OBRADOR, Antoni. (2002). *Introducción al mapa geológico (1): topografía y fundamentos*. Monografías de Enseñanza de la Ciencias de la Tierra. Serie Cuadernos didácticos nº2.

STRAHLER Arthur. y STRAHLER Alan. (1989). *Geografía física*. (3ª Ed.) Omega.

MOTTANA, Annibal.; CRESPI, Rodolfo.; LIBORIO, Giuseppe (1980): *Guía de minerales y rocas*. Ed. Grijalbo. Barcelona.

MATA, Josep M. y SANZ, Joaquim. (1988). *Guia d'identificació de minerals*. Parcir, Manresa.

Geologia de Catalunya

Institut Cartogràfic de Catalunya (2010). *Atles geològic de Catalunya*. ICC i IGC. ISBN/ISSN: 978-84-393-8330-7.

HISTORIA NATURAL DELS PAISOS CATALANS (1986): *Geologia I*. Tomo 1. Enciclopèdia Catalana. Barcelona

HISTORIA NATURAL DELS PAISOS CATALANS (1992): *Geologia II*. Tomo 2. Enciclopèdia Catalana. Barcelona

HISTORIA NATURAL DELS PAISOS CATALANS (1985): *Recursos geològics i sòl*. Tomo 3. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.

HISTORIA NATURAL DELS PAISOS CATALANS (1988): *Registre fòssil*. Tomo 15. Enciclopèdia Catalana. Barcelona

RIBA, O. i alt. (1979).- *Geografia Física dels Països Catalans*. Ed. Ketres.

BIBLIOGRAFIA de Fundamentos de Química

PETRUCCI, Ralph H.; HERRING, F. Geoffrey ; MADURA, Jeffry D; BISSONNETTE, Carey. (2011) *Química General*, 10ed, Prentice Hall

CHANG, Raymond (2013), *Química*, 10 ed, Mc. Graw-Hill

Webs

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC): <http://www.icgc.cat>

Geocamp-portal de les activitats de camp: http://webs2002.uab.es/_c_gr_geocamp/geocamp/1024/index.ht

Terminologia: <http://cit.iec.cat>

Web de ciencias en contexto: <http://www.cienciasencontext.com/>

Revistas

Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT): <http://www.aepect.org/larevista.htm>

Alambique

Enseñanza de las Ciencias: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza>

BIBLIOGRAFIA Didáctica de las ciencias

Bibliografía básica

DRIVER, Rosalín et al. (1991). *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ed. Morata/MEC.

HARLEN, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Ed. Rosa Devés (www.innovet.org.mx)

IZQUIERDO, Mercè., ALIBERAS, Joan., (2004). *Pensar, actuar i escriure a la classe de ciències. Per un ensenyament de les ciències racional i raonable*. Cerdanyola. Publicacions de la UAB.

JIMENEZ- ALEIXANDRE, Maria Pilar (coord). (2003) *Enseñar ciencias*. Graó.

SANMARTÍ, Neus. (2002) *Didàctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Síntesis Educacion.

GRAU, Ramon. (2010.) *Altres formes de fer ciència. Alternatives a l'aula de secundària*. Associació de Mestres Rosa Sensat.

CAÑAL, Pedro (coord.). (2011). *Biología y Geología. Complementos de formación disciplinar*. Vol 1. Ed. Graó

CAÑAL Pedro (coord.). (2011). *Didáctica de la Biología y la Geología*. Vol 2. Ed. Graó

CAÑAL Pedro (coord.). (2011). *Biología y Geología. Investigación, Innovación y Buenas Prácticas*. Vol 3. Ed. Graó

CAAMAÑO, Aureli. (coord.) (2011). *Física y Química. Complementos de formación disciplinar*. Vol 1. Ed. Graó

CAAMAÑO, Aureli. (coord.) (2011). *Didáctica de la Física y Química*. Vol 2. Ed. Graó

CAAMAÑO, A. (coord.) (2011). *Física y Química. Investigación, Innovación y Buenas Prácticas* Vol 3. Ed. Graó

Didáctica de la Física

ROGERS, Ben (2018). *The Big Ideas in Physics and How to Teach Them*. A David Fulton Book.

VIENNOT, Laurence. (2001) *Reasoning in Physics. The part of common sense*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

VIENNOT, Laurance. (2003) *Teaching in Physics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Didáctica de la Química

CAAMAÑO, Aureli, (2002). *La enseñanza de la Química*. A : Jiménez, M.P. ed. Enseñar ciencias. Barcelona : Ed. Graó

IZQUIERDO, Mercè., (2006). La enseñanza de la química frente a los retos del tercer milenio. *Educación Química*, 17 (X), 286-299

MARTÍN, Maria Jesús., GÓMEZ, Miguel Angel., GUTIÉRREZ, Maria Sagrario., (2000). *La Física y la Química en secundaria*. Madrid: Narcea

Documentos oficiales

Curriculum secundària www.xtec.cat

Informe PISA <http://www.gencat.net/educacio/csda/publis/quaderns.htm>

Revistas de Enseñanza de las Ciencias

Alambique. <http://alambique.grao.com>

Ciències: Revista del Professorat de Ciències d'Infantil, Primària i Secundària.

Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas.
<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza>

Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT): <http://www.aepect.org/larevista.htm>

Eureka: <http://revistas.uca.es/index.php/eureka>

Proyectos curriculares (disponibles en el CESIRE_CDEC, www.xtec.es/cdec o la biblioteca d'Humanitats, UAB)

IZQUIERDO, M. (Coord.). (1993), Ciències 12-16. CDEC. Generalitat de Catalunya

Projecte Advancing Physics. IOP. <http://advancingphysics.iop.org/>

Projecte 21st Century Science. The University of York & Nuffield Foundation.
<http://www.21stcenturyscience.org/>

Projecte Física i Química Salters i Salters Horners. The University of York, Nuffield Foundation, Salters Institute and Horners Co.

Salters Advanced Chemistry www.salters.co.uk/institute/curriculum_advanced.html

Salters Horners Advanced Physics www.salters.co.uk/institute/curriculum_horners.html

Disponible en català a: http://www.xtec.es/cdec/formacio/pagines/salters_f.htm

Projecte IDEAS, Nuffield Foundation & School of Education, Kings' College London.

Original: www.kcl.ac.uk/schools/sspp/education/research/projects/ideas.html

Disponible en català a: <http://phobos.xtec.cat/cdec/>