

Ciencias para
el Mundo
Contemporáneo



Guía de Recursos Didácticos

Francisco Martínez Navarro
Juan Carlos Turégano García

“Una persona evolucionada cuida del bienestar de todas las cosas (...) cuando mira un árbol, no ve un fenómeno aislado, sino raíces, tronco, agua, tierra y sol: cada fenómeno relacionado con los demás, y el árbol, surgiendo de este estado de relación.

Mirándose a sí mismo, ve la misma cosa. Árboles, animales, humanos, insectos, flores y pájaros. Estas son imágenes activas de las energías sutiles que fluyen desde las estrellas a través del universo. Encontrándose y combinándose entre sí y con los elementos de la tierra, hacen surgir todas las cosas vivas. La persona evolucionada comprende esto y entiende que sus propias energías desempeñan un papel en ello.

Comprendiendo estas cosas, respeta a la tierra como a su madre, al cielo como a su padre, y a todas las cosas vivas como a sus hermanos y hermanas. Cuidándolos, sabe que se cuida a sí mismo. Dándoles a ellos, sabe que se da a sí mismo. En paz con ellos, está siempre en paz consigo mismo.”

LAO TSE -pensador chino- (siglo VI a.C)

“La vida humana no sólo no está en el centro, no sólo no es un organismo diferente al de los animales, no sólo no está hecha de un material especial, sino que los propios procesos de la vida, la forma en que se comporta, los compartimos con los sistemas inanimados y con toda la materia”

DORION SAGAN -científico americano, autor de obras de divulgación científica en los campos de la microbiología, neurociencia y filosofía de la ciencia- (2006 - Siglo XXI d.C)

Han pasado unos 2.500 años entre ambos pensamientos convergentes, uno fruto de la reflexión filosófica y el otro fruto del conocimiento científico, ¿logrará la humanidad reconciliarse con la naturaleza?

Desde las Ciencias para el Mundo Contemporáneo queremos contribuir a ese reencuentro, pues la alfabetización científica es un requisito de la Educación para la Sostenibilidad.

Este libro se presenta como contribución a la Década de la Educación para un futuro sostenible (2005-2014)

<http://www.oei.es/decada>

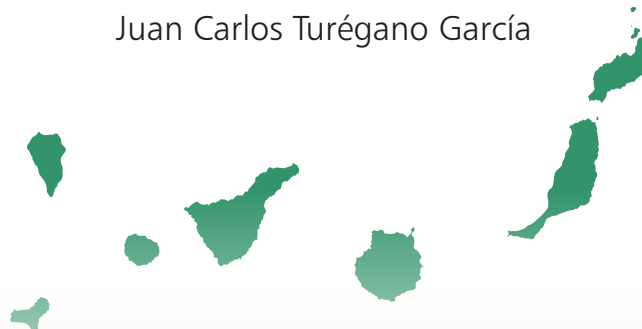
Los autores

Ciencias para
el Mundo
Contemporáneo
Guía de Recursos Didácticos



Francisco Martínez Navarro

Juan Carlos Turégano García



Gobierno de Canarias

una tierra única

Edita

Gobierno de Canarias

Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI).
Presidencia del Gobierno

Producción

Cam – PDS Editores SL

Diseño y maquetación

Iván Marrero López | Distinto Creatividad

© Francisco Martínez Navarro y Juan Carlos Turégano García

© Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI).
Gobierno de Canarias

© De las Cubiertas; Cam – PDS Editores SL

ISBN: 978 – 84 – 606 – 5017 – 1

Depósito Legal: GC – 564 – 2010

Imprime: XXXX

PRESENTACIÓN

Índice de contenidos:

Prologo	9
Presentación	11
Introducción	12
0. Presentación de las CCMC ¿Qué aprenderemos este curso y cómo lo haremos?	
Introducción	14
Índice de contenidos	16
A. Esquema conceptual	17
B. Orientaciones para el desarrollo de la unidad	18
C. Diagnóstico inicial. ¿Qué recuerdas haber estudiado de Ciencias en la ESO?	19
D. Contenidos	21
• 1. Presentación de la asignatura: ¿Puede ser una interesante aventura aprender ciencias? ..	22
• 2. Los problemas e interrogantes que abordaremos en las diferentes unidades didácticas ..	22
• 3. ¿Cómo aprender investigando de forma orientada problemas relevantes?	23
• 4. Presentación, análisis y valoración de los objetivos de las CCMC	24
• 5. Presentación, análisis y valoración de las competencias en bachillerato	26
• 6. Presentación y organización de los contenidos del curso	27
• 7. Presentación, análisis y valoración de «cómo enseñar». Orientaciones metodológicas ..	29
• 7.2. Orientaciones para la realización de tareas y actividades	31
• 8. Presentación, análisis y valoración de las orientaciones para la evaluación	33
E. Ejemplificación: ¿Cómo promover el interés por la cultura científica?	36
F. Para saber más: Bibliografía y Webgrafía	38
1. Ciencia y Sociedad. El trabajo científico y su influencia en la Sociedad	
Introducción	40
Índice de contenidos	42
A. Esquema conceptual	43
B. Orientaciones para el desarrollo de la unidad	44
C. Diagnóstico inicial. A ver qué sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	44
D. Contenidos	46
• 1. Las ciencias y su clasificación. Ciencia y pseudociencia	46
• 2. Los métodos de las ciencias. La investigación científica	49
• 3. Historia de las ciencias. Las revoluciones científicas. Biografías de científicos. La mujer en la Ciencia	52
• 4. Las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y medioambiente (CTSA)	57
• 5. La Ciencia en Canarias: Historia de la Ciencia en Canarias. Científicos canarios	60
• 6. Los centros de investigación científica en Canarias	62
• 7. Las ciencias en el Siglo XXI. Lo que queda por resolver a los científicos	63
E. Ejemplificación: Entrevista periodística a Severo Ochoa	65
F. Autoevaluación	67
G. Para saber más. Bibliografía y Webgrafía	68
2. Nuestro lugar en el Universo. El Origen del Universo	
Introducción	70
Índice de contenidos	72
A. Esquema conceptual	73
B. Orientaciones para el desarrollo de la Unidad	74
C. Diagnóstico inicial. A ver qué sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	75
D. Contenidos	76
• 1. Primeras concepciones sobre el Universo	76
• 2. El origen del universo: la teoría del big bang	80
• 3. La génesis de los elementos: polvo de estrellas	87
• 4. El sistema solar, sus planetas y la teoría de los planetesimales	91
• 5. La investigación del universo y los principales instrumentos de observación	92
• 6. Exploración del sistema solar	94
• 7. La observación del Universo en Canarias. El Instituto Astrofísico de Canarias (IAC)	98
E. Ejemplificación: Webquest: Nuestro lugar en el Universo	104
F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que les queda por saber a los científicos	106
G. Autoevaluación	107
H. Para saber más: Bibliografía y Webgrafía	108



3. Nuestro lugar en el Universo. La formación de la Tierra

Introducción	110
Índice de contenidos	112
A. Esquema conceptual	113
B. Orientaciones para el desarrollo de la Unidad	114
C. Diagnóstico inicial. A ver qué sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	115
D. Contenidos	116
• 1. La formación de la Tierra y la diferenciación en capas	116
• 2. La estructura de la Tierra, los métodos de observación indirectos y el origen de las capas terrestres	120
• 3. La tectónica global. La teoría de la tectónica de placas y las interacciones entre las placas	124
• 4. Geología y Origen de las Islas Canarias	133
E. Ejemplificación: Utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para estudiar la tectónica de placas (Simulador on line en Internet)	139
F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que les queda por saber a los científicos	143
G. Autoevaluación	144
H. Para saber más: Bibliografía y Webgrafía	145

4. El origen de la vida y la evolución de las especies

Introducción	146
Índice de contenidos	148
A. Esquema conceptual	149
B. Orientaciones para el desarrollo de la unidad	150
C. Diagnóstico inicial. A ver que sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	151
D. Contenidos	152
• 1. El origen de la vida. De la síntesis prebiótica a los primeros organismos: principales hipótesis. La generación espontánea: una respuesta al problema de la génesis de lo vivo	152
• 2. Del fijismo al evolucionismo. La selección natural darwiniana y su explicación genética actual. El problema de la herencia	159
• 3. De los homínidos fósiles al homo sapiens. Los cambios genéticos condicionantes de la especificidad humana	166
• 4. El conocimiento científico de Canarias: La Paleontología en Canarias	170
E. Ejemplificación: Controversias científicas: Darwin y la teoría de la evolución: polémica Huxley – Wilberforce	172
F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que les queda por saber a los científicos	175
G. Autoevaluación	176
H. Para saber más: Bibliografía y Webgrafía	177

5. La Salud y la enfermedad. Vivir más, vivir mejor

Introducción	178
Índice de contenidos	180
A. Esquema conceptual	181
B. Orientaciones para el desarrollo de la unidad	182
C. Diagnóstico inicial. A ver qué sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	183
D. Contenidos	184
• 1. La salud como resultado de los factores genéticos, ambientales y personales	184
• 2. Las enfermedades infecciosas y no infecciosas	189
• 3. Los condicionantes de la investigación médica	207
• 4. Biografías de científicos. La investigación biomédica en Canarias	209
E. Ejemplificación: Análisis del Objetivo 4 de la cumbre del Milenio	211
F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que les queda por saber a los científicos	213
G. Autoevaluación	214
H. Para saber más. Bibliografía y Webgrafía	215



6.	La revolución genética. Desvelando los secretos de la vida. El genoma humano y la clonación	
	Introducción	216
	Índice de contenidos	218
	A. Esquema conceptual	219
	B. Orientaciones para el desarrollo de la Unidad	220
	C. Diagnóstico inicial. A ver qué sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	221
	D. Contenidos	222
	• 1. La revolución genética. El genoma humano. Las tecnologías del ADN recombinante y la ingeniería genética. Aplicaciones	226
	• 2. La reproducción asistida. La clonación y sus aplicaciones. Las células madre. La bioética. Los límites de la investigación científica	233
	• 3. Biografías de Científicos Enfermedades prevalentes en Canarias y su base genética	241
	E. Ejemplificación: Práctica de laboratorio. Extracción casera de ADN de un ser vivo	242
	F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que les queda por saber a los científicos	243
	G. Autoevaluación	244
	H. Para saber más: Bibliografía y Webgrafía	245
7.	De la emergencia planetaria a la construcción de un futuro Sostenible. El camino hacia la Sostenibilidad	
	Introducción	246
	Índice de contenidos	248
	A. Esquema conceptual	249
	B. Orientaciones para el desarrollo de la unidad	250
	C. Diagnóstico inicial. A ver que sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	251
	D. Contenidos	252
	• 1. El medio ambiente y el desarrollo humano. El crecimiento ilimitado en un mundo limitado	252
	• 2. Los recursos del planeta en peligro de agotarse	260
	• 3. Riesgos e impactos ambientales. La emergencia planetaria	265
	• 4. El camino de la sostenibilidad. Dimensiones y principios del desarrollo sostenible	273
	• 5. Buenas prácticas de desarrollo sostenible para Canarias	283
	E. Ejemplificación. Juego de Rol: Debate entre Doña Verde y Don Azul	285
	F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que les queda por saber a los científicos	287
	G. Autoevaluación	288
	H. Para saber más: Bibliografía y Webgrafía	289
8.	Nuevas necesidades, nuevos materiales. Los polímeros y la nanotecnología	
	Introducción	292
	Índice de contenidos	294
	A. Esquema conceptual	295
	B. Orientaciones para el desarrollo de la unidad	296
	C. Diagnóstico inicial. A ver qué sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	297
	D. Contenidos	298
	• 1. Los primeros materiales. Su evolución y su clasificación	300
	• 2. Propiedades de los materiales	301
	• 3. Materiales naturales. Los metales. La corrosión	302
	• 4. Nuevos materiales. Los polímeros. Clasificación. Plásticos por todas partes	315
	• 5. Nanomateriales. La nanotecnología	318
	E. Ejemplificación: Aplicaciones de la nanotecnología	320
	F. Autoevaluación	321
	G. Para saber más. Bibliografía y Webgrafía	322



9. La revolución digital. La aldea global, Un mundo interconectado. Internet y las comunicaciones

Introducción	324
Índice de contenidos	326
A. Esquema conceptual	327
B. Orientaciones para el desarrollo de la Unidad	328
C. Diagnóstico inicial. A ver qué sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	329
D. Contenidos	330
• 1. El fin del mundo analógico. Las razones del cambio	330
• 2. La conversión analógico-digital	333
• 3. Ordenadores: Hardware y Software	334
• 4. Internet. Un mundo interconectado	336
• 5. La revolución de las telecomunicaciones	341
E. Ejemplificación: La robótica	349
F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que les queda por saber a los científicos	352
G. Autoevaluación	353
H. Para saber más: Bibliografía y Webgrafía	354

Anexos

I. Algunos de los recursos didácticos para las CCMC	358
II. Centros de investigación científica en España	359
III. Centros de investigación científica en Canarias	362
IV. Biografías de científicos canarios	365
V. Las biografías de los científicos	367
VI. Premios Canarias de Investigación	368
VII. Premios Príncipe de Asturias	372
VIII. Los Premios Fundación BBVA Fronteras del Conocimiento 2008 y 2009	376
IX. Efemérides. Calendario de las Ciencias para el Mundo Contemporáneo	378
X. Pruebas de evaluación	379

Los enlaces rotos o muertos que puedan aparecer en el libro o en el DVD y la actualización de nuevos enlaces Web de cada unidad se pueden consultar en la Wiki: <http://ccmc2010.wikispaces.com/> o en la dirección: <http://www.cienciasmc.es>

Agradecimientos

Agradecemos a la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información la confianza depositada en nosotros. A Javier e Iván de Cam – PDS y Distinto Creatividad por su esfuerzo en la maquetación y edición del libro y a Jaime de Ingenio gráfico por su profesionalidad en la maquetación, diseño y edición del DVD.

A todo el profesorado que realiza docencia en la enseñanza de las Ciencias y a nuestro alumnado, que ha usado algunos de nuestros materiales y nos ha hecho llegar numerosas sugerencias y especialmente a todas las personas e instituciones que nos han facilitado generosamente documentación y la utilización de alguna de sus fotografías.

Dedicatoria

A Tere y Lourdes por su generosidad y complicidad. Por todo lo que compartimos.

Los autores

Francisco Martínez Navarro
Juan Carlos Turégano García



Prólogo

Ha transcurrido una década desde que los participantes de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia celebrada en Budapest, bajo el patrocinio de la UNESCO y el Consejo Internacional de la Ciencia, firmaron la «Declaración sobre la Ciencia y la utilización del Conocimiento científico», en la que sus suscriptores marcaron un hito consensuando, una nueva hoja de ruta sobre la ciencia y su relación con la sociedad. Sus firmantes llamaron la atención sobre la necesidad de vincular el desarrollo científico a los problemas naturales y sociales para lo que era preciso establecer mecanismos de acercamiento entre los expertos y la ciudadanía, con el fin de que ésta tuviera una actitud crítica y una participación activa sobre su uso.

Paralelamente a la visión de la ciencia orientada a la solución de los desajustes naturales y sociales, también ha crecido la conciencia en todo el mundo de que el desarrollo científico es uno de los principales factores que le permiten a la sociedad aumentar sus posibilidades de crecer económicamente y, consecuentemente, alcanzar mejores cotas de calidad de vida para sus ciudadanos.

La evidencia de que la ciencia y la tecnología son factores estratégicos han llevado a los países a crear políticas encaminadas a estructurar y potenciar sus propios sistemas para poder competir y estar presentes en el ámbito de la pujanza económica.

Canarias, como territorio inmerso en este gran mundo globalizado, también ha tenido y tiene que hacer deberes en este sentido, cada vez con más audacia e implicación, dotándose no sólo de Planes, sino de recursos encaminados a abrir caminos de futuro que permitan a sus habitantes tener expectativas de trabajo, cultura, riqueza y calidad de vida en un entorno sostenible. Creemos que conseguir ese objetivo es posible, porque, entre otros muchos activos, Canarias “dispone de un significativo potencial de investigación, basado en la capacidad de sus recursos humanos y centros de investigación”.

Pero para que el sistema funcione es preciso trabajar nuestra cantera, nuestros jóvenes, con el fin de aprovechar lo mejor de sus potenciales talentos para que sustenten el capital humano que nuestro sistema económico va a necesitar. Dentro de este contexto, y aprovechando la oportunidad de la inclusión de una nueva asignatura denominada «Ciencia para el mundo contemporáneo» (CCMC) como materia común a todas las modalidades de Bachillerato mediante la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), La Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información pone al servicio de la comunidad educativa esta guía para ayudar a que nuestra juventud adquiera un sólida cultura científica, a que sean conscientes y críticos sobre la constante presencia de la ciencia en múltiples facetas y entornos de su vida cotidiana, y para propiciar que afloren las potenciales vocaciones científicas que anidan en muchos de ellos.

“Ciencias para el mundo contemporáneo. Guía de recursos didácticos”, aparece como un recurso orientado al mundo educativo con la pretensión de ayudar a los docentes en su labor de acercar la cultura científica a sus alumnos, la cual, al haber sido introducida dentro del currículum y ser obligatoria, se convierte en una gran oportunidad para que llegue a un mayor número de personas. Por otra parte, al haber adquirido rango de asignatura, la cultura científica sale de ese territorio ambiguo mezcla de cultura y ocio y pasa a ser reconocida como ámbito de conocimiento estratégico.

Por otra parte, los contenidos que aborda la obra son de plena actualidad y casi todos, de manera directa o indirecta coinciden con las áreas estratégicas establecidas en nuestro Plan Canario de I+D+i+d 2007-2010: tecnologías de la información y comunicaciones, biotecnologías, turismo, transporte y logística, recursos naturales y desarrollo sostenible, desarrollo socioeconómico, educativo y cultural de la realidad canaria, ciencias y recursos marinos, biomedicina y salud, astrofísica y espacio... Los autores, conscientes de esa relación, han contextualizado cada tema, relacionándolo con la realidad Canaria, con el propósito de que nuestro patrimonio científico tecnológico sea conocido y procurando hacerlos más atractivos y más próximos.

Pero la publicación no sólo tiene contenidos, también refleja un modo democrático y solidario de entender el conocimiento. Los autores, tanto por la elección de las citas con las que marcan el inicio del recorrido de la obra, como por su disposición a que su trabajo se publique bajo Licencia Creative Commons, se adscriben a ese nuevo espíritu que subyace en la explosión de la Sociedad del Conocimiento, son reconocedores de que gran parte de la información y de los recursos introducidos en la guía han sido creados por otros que anteriormente los han generado y los han puesto en ese repositorio común en constante crecimiento que se nutre de ese bucle infinito y mágico que es la permanente transformación de la información en conocimiento. Los autores, Francisco Martínez Navarro y Juan Carlos Turégano García, han recogido el testigo y han reciclado una pequeña parte de la información existente, aportándole un nuevo valor, sistematizándola a la luz de los requerimientos curriculares y adaptándola para que a los jóvenes canarios que cursarán el 1º de bachillerato en los próximos años, les sea más propicio el adentrarse en el conocimiento del saber científico.

Celebro y agradezco la aparición de este trabajo, fruto del esfuerzo y dedicación tanto de los autores ya citados como de todos aquellos profesionales que han posibilitado que una idea se haya convertido en un producto tangible, susceptible de ser utilizado extensamente para generar bien común. Un cimiento más para construir el futuro que permita a las futuras generaciones seguir viviendo en este territorio en medio del Atlántico, manteniendo y mejorando la calidad de vida conquistada por las precedentes. Mi sincero agradecimiento para todos ellos.

Octubre de 2010.

Juan Ruiz Alzola

Director de la Agencia Canaria de Investigación,
Innovación y Sociedad de la Información.

Presentación

Una característica del siglo XXI es que la ciencia y la tecnología dominan la vida de los ciudadanos y, por desgracia, un buen porcentaje de ellos no es capaz de entender lo que ocurre y, lo que es peor, no se pregunta por ello. La Guía Didáctica que se presenta para la asignatura de Ciencias para el mundo contemporáneo introducida por la LOE como materia obligatoria en el Bachillerato, presenta al profesorado una serie de actividades de diferente tipo que pueden elegir para su acción didáctica y que le permitan contribuir a la adquisición de los alumnos de las competencias que esta misma ley establece con lo que se logrará la formación de ciudadanos más cultos y, por tanto, se alcanzará una sociedad más democrática y participativa.

Como los autores precisan en la Introducción esta propuesta didáctica se basa en una metodología de ciencia contextualizada basada en la investigación orientada de problemas relevantes siguiendo las tendencias actuales de la Didáctica de las Ciencias. Han tenido en cuenta que se ha producido un cambio conceptual que ha modificado la concepción del aprendizaje desde una centrada en la adquisición de respuestas a otra más abierta basada en la adquisición de conocimientos y más personalizante fundamentada en la construcción de significados.

Y, como consecuencia, haciendo nuestra la alegoría de Borges cuando decía que: el arte puede seguir dos estéticas: la pasiva de los espejos o la estética activa de los prismas. Si se sigue la primera, el arte se transforma en una copia de la objetividad del medio ambiente o de la historia psíquica del individuo. Siguiendo la estética activa de los prismas, el arte se redime, hace del mundo un instrumento y forja, más allá de las cárceles espaciales y temporales, su visión personal, deseamos que esta publicación contribuya a que los profesores en su guía del aprendizaje de los alumnos sean capaces de seguir la estética de los prismas.

Emigdia Repetto Jiménez

Profesora Emérita de la ULPGC
Catedrática de Didáctica de las Ciencias experimentales

Introducción:

A lo largo del siglo XX y en la primera década del siglo XXI, la humanidad ha adquirido más conocimientos científicos y tecnológicos que en toda su historia anterior. La mayor parte de estos conocimientos llegan deformados o mutilados a los ciudadanos y ciudadanas, que no tienen la oportunidad de integrarlos en un todo lleno de sentido, que pueda contribuir a enriquecer su vida personal con una base científica de carácter reflexivo y crítico, imprescindible en nuestro tiempo.

De esta manera las Ciencias para el Mundo Contemporáneo pretende contribuir a que el alumnado aprenda a distinguir la información científica de la que no lo es; a valorar el respeto por la naturaleza y el medio ambiente y a conocer cómo influimos en el calentamiento global del planeta; también tendrán la oportunidad de comprender las llamadas energías renovables, el reciclaje o los nuevos materiales y aprender a vivir más y mejor, así como a integrar en nuestras vidas los avances en las nuevas tecnologías y la investigación médica.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) incluye *Ciencias para el mundo contemporáneo* (CCMC) entre las materias comunes a las tres modalidades del Bachillerato: Artes, Ciencias y Tecnología, Humanidades y Ciencias Sociales. La inclusión de esta materia con el carácter obligatorio y generalizado que ha dispuesto la LOE, supone un notable avance para la incorporación de la cultura científica a la formación ciudadana y constituye una excelente oportunidad para incorporar de una vez por todas la ciencia a la cultura.

El Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre (publicadas en el *BOE* de 6/11/2007) establece la estructura del Bachillerato y fija las enseñanzas mínimas para todas las materias, incluidas las de CCMC. De acuerdo con el Decreto 202/2008, de 30 de septiembre, por el que se establece el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC de 10 de Octubre de 2008), entre los objetivos comunes más significativos de las Ciencias para el Mundo Contemporáneo se encuentran:

- Desarrollar una cultura científica para la participación ciudadana a través de cuestiones cotidianas y de repercusión social.
- Conocer mejor el mundo y los grandes debates de la sociedad que conciernen a la ciencia, la tecnología y el medioambiente.

Nuestra propuesta incluye tres grandes finalidades: comprender algunos aspectos de los temas científicos actuales objeto de debate con sus implicaciones sociales, ser consciente de las controversias que suscitan, familiarizándose con algunos aspectos de la naturaleza de la ciencia y el trabajo científico; y adquirir actitudes de curiosidad, antidogmatismo, tolerancia y tendencia a fundamentar las afirmaciones y toma de decisiones.

Resulta imprescindible, para un aprendizaje significativo que incluya la adquisición de competencias científicas, una metodología interactiva que no se limite a la memorización mecánica de los contenidos sino que, partiendo de las ideas del alumnado y de las orientaciones del profesorado incluyendo la exposición de la información, cuando sea necesario, provoque la participación de los alumnos. Para ello es necesario la realización de las actividades propuestas, discriminando entre la información buscada, debatiendo hipótesis, reelaborando y dando a luz sus propios textos, participando en debates y foros, utilizando adecuadamente las Tecnologías de la Información y de la Comunicación, para poder elaborar sus propias conclusiones. Se trata de ser capaz de utilizar tanto una metodología hipotética deductiva, que parte de hipótesis, leyes y principios para dar una explicación y tratamiento a la problemática de la realidad, como a una ciencia de corte inductivo que parte de interrogantes y problemas concretos (cuestiones cotidianas y de repercusión social) y, a través de ellos, selecciona y utiliza los contenidos teóricos indispensables para su estudio y poder abordar la solución de los mismos.

Sería muy conveniente que al menos una hora semanal se impartiera en un aula TIC (con un ordenador para cada dos alumnos, con conexión a Internet) y pantalla o pizarra digital con cañón de proyecciones conectada a ordenador central.

Puede ser de gran ayuda el disponer y usar un Aula Virtual con plataformas tipo **Moodle**, que permita el seguimiento de la asignatura, y del aprendizaje del alumnado, donde poder descargar y visionar documentos, animaciones, videos y actividades así como la realización de tareas, realización de foros, etc. a través de la plataforma.

Se trata de **una metodología de Ciencia contextualizada basada en la investigación orientada** de problemas relevantes. Una metodología que concibe el desarrollo del currículo como un programa de tareas y actividades a través de las cuales pueden ser construidos y adquiridos los conocimientos, estrategias habilidades, actitudes y competencias que nos hemos propuesto alcanzar.

Dicha metodología está en sintonía con las contribuciones más relevantes de la didáctica de las ciencias en los últimos años:

• La **orientación CTSA**, que se interesa en poner de relieve las repercusiones sociales de la ciencia y la tecnología, incorporando los problemas medioambientales (CTSA) e insistiendo en la idea de desarrollo sostenible.

• La **alfabetización científica**, enfoque emergente que reivindica para la ciencia un puesto de primer orden en la cultura general de los ciudadanos, para así capacitarlos para tomar decisiones sobre problemas relacionados con la misma.

• El uso, selección y contrastación de las diferentes fuentes de información, incluyendo las **Tecnologías de la Información y la comunicación** (TIC)

• La **metodología de ciencia contextual** o ciencia cotidiana, que enfatiza la conexión teoría-realidad, es decir, la conexión de la ciencia con objetos y fenómenos de la vida corriente.

• La **atención a cuestiones epistemológicas**, en especial la naturaleza de la ciencia, el trabajo y el modo de actuar de los científicos.

Contemplar la **dimensión axiológica**, los valores y los comportamientos éticos y responsables. El progreso científico debe beneficiar a todos los ciudadanos y contribuir a eliminar las grandes desigualdades en la injusta distribución de la riqueza.

Lo que pretenden las Ciencias para el mundo Contemporáneo es que los alumnos y alumnas adquieran en bachillerato una cultura científica para la vida, pensando en aquellos, cada vez más numerosos, que no prosiguen a continuación sus estudios o al menos los estudios científicos.

La idea de alfabetización científica va indisolublemente ligada a la de "formación ciudadana", pues conlleva un objetivo primordial que es el de preparar a los futuros ciudadanos para tomar parte en debates sobre cuestiones sociales de relevancia científica. El ayudarles a tomar decisiones cotidianas, que tienen una base científica de forma fundamentada.

La ciencia y la tecnología influyen de manera determinante en la sociedad desde hace más de 500 años. La Ciencia contemporánea ha redefinido no sólo procesos técnicos o tecnológicos, sino también sistemas económicos y estructuras sociales, y ha formado nuestra experiencia del mundo. Pero, sobre todo desde la Segunda Guerra Mundial, la sociedad habla a la ciencia, la interroga, le exige respuestas y soluciones. Hoy en día la ciencia y la tecnología son tan importantes para el estado del bienestar que la producción del conocimiento se ha convertido en una actividad social altamente distribuida y radicalmente reflexiva.

Los autores

Francisco Martínez Navarro
Juan Carlos Turégano García