

## ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y FORMACIÓN PERMANENTE PARA SU PROFESORADO DE SECUNDARIA.

**Teresa Lupión Cobos**

Centro del Profesorado de Málaga.  
Dpto. Didáctica de la Matemática, de las CC. Sociales  
y de las CC. Experimentales. Universidad de Málaga.

---

### RESUMEN

En el presente artículo la autora repasa los nuevos retos que se plantean al profesorado de ciencias derivados fundamentalmente de la incorporación de las competencias básicas a los currículos proponiendo, por una parte, respuestas a cuestiones como son: ¿Por qué hay que enseñar ciencias?, ¿qué ciencia debemos enseñar? o, ¿cómo debemos hacerlo? y, por otra, las claves para que han de tenerse en cuenta en el proceso de formación del profesorado de ciencias.

### **PALABRAS CLAVE:** ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, FORMACIÓN DEL PROFESORADO

---

Citar artículo: LUPIÓN COBOS, T. (2012). *Enseñanza de las Ciencias y formación permanente para su profesorado de Secundaria. eco. Revista Digital de Educación y Formación del profesorado.* n.º 9, CEP de Córdoba.

---

Las nuevas propuestas curriculares y de evaluación que nos hablan de una enseñanza orientada al desarrollo de competencias en el alumnado están suponiendo gran número de desafíos para nuestro sistema educativo, donde el docente tiene que preguntarse si la incorporación de éstas comporta modificaciones en sus prácticas, si pueden ayudar a repensar la práctica de enseñar Ciencias, a plantearse en qué sentido cambia la visión sobre lo que es importante aprender y sobre cómo enseñarlo o sobre las formas de abordar su evaluación (Sanmartí, 2007).

Asimismo, la educación científica dentro de este marco educativo en aras de promover una participación significativa e independiente de su ciudadanía, precisa abordar la necesaria alfabetización científico-tecnológica en ella, de manera que el alumnado adquiera un conocimiento científico escolar que pueda aplicar en las situaciones reales en las que se va a encontrar en su vida diaria en la sociedad en la que se integra (Lupi3n y Prieto, 2007).

En este sentido se pronunciaba la Conferencia mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, celebrada en Budapest en 1999 (1) en la que se declaraba: *Hoy m3s que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetizaci3n cient3fica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participaci3n de los ciudadanos en la adopci3n de decisiones relativas a la aplicaci3n de los nuevos conocimientos.*

Ante estos retos, el profesorado, motor y dinamizador de cambios y su formaci3n, se constituyen como aspectos clave para afrontar los retos planteados.

### **1. La dif3cil selecci3n de contenidos: 3qu3 Ciencia ense3ar?**

En la labor de reflexionar qu3 es importante que aprendan nuestros alumnos y alumnas de Ciencias y las mejores formas de ense3arla, los docentes nos cuestionamos preguntas como:

1. 3Por qu3 ense3ar Ciencias?.
2. 3Puede realmente aprender el alumnado lo que pretendemos ense3arle?.

### 3. ¿Cómo enseñar Ciencias de manera más efectiva?

En este proceso, realmente estamos analizando los aspectos que constituyen la estructura del currículum a impartir:

1. Intenciones educativas: ¿por qué?
2. Los contenidos del currículum: ¿qué?
3. Metodologías: ¿cómo?

En el caso de la Ciencia, los aspectos básicos curriculares anteriores se pueden estructurar desde las siguientes perspectivas:

1. La naturaleza de la Ciencia
2. Las demandas de la sociedad
3. El papel del profesorado
4. El alumnado
5. Los contenidos del currículum

#### **1. a. El por qué: las intenciones educativas.**

##### **La naturaleza de la Ciencia**

No existe un modelo de Ciencia considerado correcto, estable y aceptado que pueda ser incorporado sin cuestión al currículum, siendo necesario definir con claridad y adecuación qué es la Ciencia y cuál es la naturaleza del conocimiento científico.

##### **Las demandas de la sociedad**

Tienen repercusión en el tipo de respuesta a la pregunta de por qué enseñar Ciencias, influyendo en las decisiones sobre qué Ciencia enseñar, en las concepciones sobre el papel de la Ciencia en la formación de las personas y en el papel de la escuela en la sociedad. Así, la sociedad actual demanda ciudadanos formados en C y T, amén de la especialización científica de un sector de los alumnos y alumnas, frente a diseños curriculares desarrollados por científicos en función de intereses de una élite de alumnos, poniendo el énfasis en la estructura del conocimiento científico y del trabajo empírico de laboratorio.

Entre los aspectos a incorporar en el curriculum para que la población esté alfabetizada científicamente, destacan los siguientes:

1. La naturaleza de la Ciencia
2. Los conceptos necesarios para entender el mundo físico, el entorno vivo, el organismo humano y las interrelaciones de estos aspectos con la sociedad.
3. Los conceptos matemáticos necesarios.
4. El desarrollo de actitudes positivas hacia la Ciencia, hacia el valor del argumento racional, el respeto por las evidencias, etc.

### **1. b. El qué enseñar: los contenidos.**

Qué es el conocimiento o cuáles son los principales aspectos a incluir en el curriculum son interrogantes que tienen discusión cuya literatura especializada trata de responder ya que esta cuestión supone plantearse nuevas preguntas:

¿cómo se construye el conocimiento?, ¿existe una única forma de seleccionarlo, organizarlo, evaluarlo y distribuirlo?, ¿es importante que todos los estudiantes accedan a un núcleo común y básico de contenidos?

Actualmente por contenidos entendemos algo más que una selección de conocimientos pertenecientes a distintos ámbitos del saber elaborado y formalizado, que guardan relación con una concepción de la escuela como agencia de transmisión cultural, entendiéndose el currículum desde una perspectiva más amplia, considerada como el proyecto cultural de la sociedad. Este enfoque es coherente con la extensión y universalización de la escolarización obligatoria, entendiendo por tanto el currículum como una selección de la cultura de una sociedad. Desde esta visión, tenemos tres categorías de contenidos a incorporar en el currículum de Ciencias:

**\* Conceptos científicos básicos**

Las decisiones sobre qué conceptos enseñar, con qué profundidad trabajarlos y cuál va a ser la relación entre ellos (Ciencia integrada, por disciplinas, coordinada, CTS, etc) criterios en la selección de contenidos, ventajas e inconvenientes de diferentes formas de organizar los contenidos, de secuenciarlos, etc.

**\* Habilidades científicas**

La investigación sobre las formas en que el alumnado desarrolla habilidades como:

- definir cuestiones
- formular hipótesis

- inferir
- sacar conclusiones

**\* Actitudes científicas y actitudes positivas hacia la Ciencia.**

Hay que diferenciar entre actitudes hacia la Ciencia y actitudes científicas, dentro de las cuales se incluirían a su vez, varios tipos. Así, mientras que las actitudes hacia la Ciencia están altamente relacionadas con la valoración que de ésta se tiene en una determinada sociedad (medios de comunicación, ámbito familiar,..), las actitudes científicas están más ligadas a una determinada forma de trabajo en el aula con enfatización de aspectos como: respeto a las opiniones de los demás, argumentación racional, respeto por las pruebas..., ligadas a actividades que se alejan de metodologías basadas principalmente en las exposiciones del profesorado.

**1. c. El cómo enseñar: la metodología.**

La escuela actual ha de proyectar un currículo de interdisciplinariedad en el que las habilidades informativas, comunicativas y las de evaluación de los impactos sociales de la Ciencia y la Tecnología, tengan un espacio adecuado en la acción escolar de modo que sean capacidades que el alumno y la alumna integre para toda la vida (Marco, 2003). De esta forma se derivan una serie de implicaciones didácticas y epistemológicas sobre la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en las que la metodología de enseñanza deseable debería articularse de manera que responda a un modelo basado en la investigación escolar de los estudiantes siendo el profesor quien guía la investigación, en la

que el alumnado debe participar activamente. Con este eje conductor entendemos importante reflexionar sobre:

### **El papel del profesorado**

Cualquier currículum lleva consigo, implícita o explícitamente, una manera de concebir el papel del profesor, que afecta tanto a la forma de entender su función como al grado de autonomía que se le otorga en la toma de decisiones.

Lucas (1993), encuentra cinco modelos en función de la libertad que disfruta el profesorado en el desarrollo de su trabajo y de las responsabilidades que recaen sobre él. Así, el papel asignado al profesorado está íntimamente relacionado con las orientaciones metodológicas de una propuesta curricular determinada y con las actividades a utilizar para promover el aprendizaje del alumnado, teniendo gran repercusión en los programas de formación del profesorado. Así, un programa que conciba al profesor o la profesora como un técnico entenderá que hay que prepararlo para que enseñe lo que ya está en el currículum. Por el contrario, en un sistema que concibe al profesor o profesora como profesional totalmente autónomo, se enfatizará que sea capaz de guiar su práctica a la luz del análisis de las situaciones educativas y usar un repertorio más amplio de estrategias de enseñanza.

### **El alumnado**

Es preciso considerar los factores de tipo psicológico y sociológico y los derivados de éstos relacionados con su desarrollo cognitivo, forma de

establecer relaciones, maneras de promover su aprendizaje, de relacionar ideas, etc.

### **El aprendizaje y el contexto**

La investigación en ideas de adolescentes y adultos resalta la importancia de la enseñanza y aprendizaje contextualizados como método de enseñanza en el aula y como herramienta de formulación del currículo ya que la utilización de ejemplos cotidianos resulta un potencial determinante para generar aprendizaje cuando se tratan temas científicos, encontrándose como factores que lo promueven:

- La aparición de controversia. Como puede ocurrir en aspectos relativos a energía nuclear, manipulación de embriones, etc.
- Su relevancia para el alumnado. Los temas que afectan al conjunto de la población, al nivel de vida, a la sociedad del bienestar...
- Intereses comerciales implicados, evidenciados cuando desean enfatizar la calidad, la novedad, etc., de un producto.
- Incidencia generada, en cuanto a las actitudes hacia la Ciencia que promuevan, aplicación y/o desarrollo de sus opiniones y creencias.

Considerados los aspectos del curriculum hasta aquí comentados y observando las diferentes dimensiones y elementos de la competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico y natural que se contemplan en las pruebas de evaluación de diagnóstico que realizamos en nuestro sistema educativo (cuadro 1), entendemos que para contribuir a la adquisición en



nuestro alumnado de un desarrollo adecuado de ésta, es importante contemplar en nuestra práctica en el aula, aspectos como:

- La aplicación de una enseñanza contextualizada como método de trabajo y como herramienta de formulación del currículo, considerando las interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) en el estudio de los fenómenos analizados, la identificación de las cuestiones científicas implicadas y la utilización de pruebas científicas.
- La incorporación de teorías y modelos científicos en la introducción al estudiante de los conceptos y procedimientos.
- La utilización de una amplia variedad de estrategias de aprendizaje aplicadas.
- Una selección de secuencias de enseñanza que permitan el desarrollo de conceptos científicos básicos y también de las habilidades científicas.
- La promoción del carácter investigador entre el alumnado, mediante la realización de actividades en las que los estudiantes se constituyen en presentadores de su propia Ciencia.
- La ejecución de divulgación científica en entornos no formales, con la realización de pequeños eventos científicos, participación en ferias, jornadas de jóvenes investigadores..., invitando a nuestros estudiantes a presentar la Ciencia fuera del aula y de los centros educativos, como parte integrante de la cultura ciudadana.

**CUADRO 1. Dimensiones y elementos de la Competencia en Conocimiento e Interacción con el Medio Físico y Natural.**

| <b>EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA. COMPETENCIA EN CONOCIMIENTO E INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO Y NATURAL</b> |   |
|--|---|
| <b>DIMENSIÓN</b>   | <b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>   |
| <b>1. Metodología científica</b>   | <p>SCI1.1. Aplica estrategias coherentes con los procedimientos de la ciencia en la resolución de problemas</p> <p>SCI1.2. Reconoce, organiza o interpreta información con contenido científico proporcionada en diferentes formas de representación.</p> <p>SCI1.3. Diseña o reconoce experiencias sencillas para explicar fenómenos naturales</p> |
| <b>2. Conocimientos científicos</b>  | <p>SCI2.1. Identifica los principales elementos y fenómenos del medio físico, así como su organización, características e interacciones.</p> <p>SCI2.2. Explica fenómenos naturales y hechos cotidianos aplicando nociones científicas básicas.</p> <p>SCI2.3. Emplea nociones científicas básicas para expresar sus ideas y</p>                    |

|   |  |
|---|--|
|   | opiniones sobre hechos y actuaciones.  |
| <p><b>3. Interacciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente</b></p> | <p>SCI3.1. Identifica hábitos de consumo racional con sentido de la responsabilidad sobre uno mismo, los recursos y el entorno.</p>                                |
|   | <p>SCI3.2. Reconoce la influencia de la actividad humana, científica y tecnológica en la salud y el medio ambiente, valorando racionalmente sus consecuencias.</p> |
|   | <p>SCI3.3. Reflexiona sobre las implicaciones ambientales, sociales y culturales de los avances científicos y tecnológicos.</p>                                    |

## 2. Formación del Profesorado de Ciencias

Tal y como asevera el conocido informe McKensey (2010), ... *la calidad de un sistema educativo viene establecida por la calidad de su profesorado...* y éste, como componente del mismo, debe adaptarse a los cambios y necesidades que la sociedad de la información en que vivimos reclama para la escuela. Para ello, la adecuada formación inicial y la oportuna y constante formación permanente de su profesorado, constituyen ejes fundamentales para poder responder a la enseñanza que se requiere hoy. En este contexto, además de planteamientos formativos que se adapten adecuadamente a los niveles de desarrollo profesional individualmente analizados, se requiere

incentivar la formación de equipos docentes que estén implicados en la innovación y la investigación y que permitan la incorporación del profesorado novel, rompiendo de esta forma el tradicional aislamiento en el que esta formación se ha venido produciendo.

En este sentido, desde el marco educativo europeo, se están trasladando a los distintos países cambios en la formación docente, tanto inicial como permanente a lo largo de toda la vida laboral (Delors, 1996), que se están concretando en diferentes actuaciones institucionales, con ejemplos como la implantación en España del nuevo Máster de Secundaria para acceder a la función docente o la aplicación de los correspondientes Planes de Formación Permanente desarrollados por las comunidades autónomas. Éstos recogen la incorporación en el rol docente de una cultura profesional centrada en dinámicas de innovación e investigación y de trabajo colaborativo de intercomunicación entre equipos de profesores, en aras a romper el aislamiento del trabajo de cada profesor o profesora y crear las condiciones para favorecer el interés por la docencia como tarea abierta y creativa, basada en la figura del profesorado como constructor de conocimiento pedagógico a partir de la propia reflexión sobre la teoría y la práctica (Imbernón, 2010).

El profesorado, por tanto, precisa adaptar sus capacidades y actuaciones a los desafíos que hoy en día requiere su ejercicio docente, planteados por una sociedad y escuela cambiantes. Necesita poseer las herramientas que le ayuden a ejercer su oficio de acuerdo a los enfoques que vertebran el marco educativo actual como:

- Aprendizaje a lo largo de toda la vida.

- Competencias básicas y específicas a desarrollar en el alumnado.
- Formación permanente a través de la reflexión de los docentes de su propia acción, con proceso constante de autoevaluación que dirija su desarrollo profesional

Con la ayuda de sus competencias profesionales, desempeñando las distintas funciones ligadas a su actividad profesional a través del ejercicio efectivo de las correspondientes competencias genéricas y específicas que tal implica (Agencia Andaluza de Evaluación Educativa, 2011), será capaz de actualizar por sí mismo sus antiguas herramientas, de preparar otras nuevas y de utilizarlas de forma adecuada (Hargreaves, 2003).

Esta orientación se evidencia en el vigente Plan Andaluz de Formación del Profesorado (2003) que recoge la necesidad de adaptar la función docente a la diversidad del alumnado y al aprendizaje a lo largo de la vida. Así la formación de profesores y profesoras debe conducir a desarrollar capacidades profesionales que modifiquen los modos convencionales y tradicionales de concebir esta función. Con este fin, en los planes de actuación de los Centros del Profesorado, entre las medidas programadas, se establece la importancia de atender a los diferentes niveles de desarrollo profesional y propiciar condiciones para dinamizar y estimular las iniciativas de los distintos Equipos Docentes.

Los ejes de intervención formativa para el profesorado en general y de Ciencias en particular, tienen por tanto que alejarse de la formación estrictamente disciplinaria y dirigirse hacia una visión holística y crítica de las materias, orientándose no sólo hacia aspectos sobre contenidos específicos del

currículo científico, del proceso de enseñanza-aprendizaje o de la propia naturaleza de la Ciencia, sino también, y especialmente, hacia cómo abordar las distintas dimensiones de la profesión docente para poder ejercer las funciones que la escuela actual precisa (Azcárate, Cuesta y Navarrete, 2007). Se requiere una preparación diversificada para adquirir competencia en una amplia y diversa gama de habilidades, capacidades y destrezas tanto sociales (liderazgo, comunicación...) como sobre gestión del trabajo (planificación, gestión de recursos...), gestión en el aula (orientación y tutoría o atención a la diversidad, entre otras), que participan activamente en el desempeño docente, junto a las más específicas de gestión del currículo que a su vez, debe englobar contenidos psicopedagógicos como los genéricos relativos tanto a las Ciencias y sus saberes, como al conocimiento de las estrategias metodológicas y recursos propios para su enseñanza y la evaluación (Oliva et al., 2008).

Así, respecto a la enseñanza de las Ciencias, si hay algo en lo que todos los profesionales de la educación coinciden en el momento actual, es en la necesidad de enseñar desde las primeras etapas de la educación y de su trascendencia para el desarrollo posterior dada la importancia de la formación científica adquirida por los alumnos y alumnas en estos primeros años en que adquieren la forma de pensar, los valores y los ideales que forman el paradigma personal del individuo, lo que supone por parte del docente, la necesidad de poseer un conocimiento detallado de las etapas cognitivas del niño en lo referente a capacidad de conceptualización de los conceptos

científicos que intervienen en las enseñanzas y de la proyección de éstos en el currículo de Ciencias en las siguientes etapas educativas.

El campo formativo se tiene que estructurar así conectando con las realidades educativas aportando conocimiento, amplio y diversificado a los docentes, para que puedan afrontar necesidades y dificultades que se les presentan dentro de las funciones que tienen asignadas, desde posibles limitaciones como: la propia formación inicial, la escasa cultura de trabajo colaborativo y de intercomunicación entre colegas, el tiempo disponible o el restringido sentido del rol del profesor como investigador.

Es preciso por tanto, abordar en la formación permanente del profesorado de Ciencias en general, y en Secundaria en particular, el tratamiento de temáticas diversas, no sólo y específicamente disciplinares, como la actualización científico-tecnológica, innovación e investigación en didáctica de las Ciencias o la dimensión pedagógica de la innovación tecnológica y la aplicación de recursos TIC para el aula de Ciencias, sino también otras relativas a dimensiones curriculares como atención a la diversidad y/o organización y coordinación de equipos docentes.

Desde las Asesorías de formación permanente y asumiendo un modelo de asesoramiento colaborativo (Sánchez y García, 2005) que entiende que el marco relacional profesorado-asesorías, influirá en la motivación y grado de implicación para desarrollar en el aula los conocimientos derivados de las acciones formativas propuestas, se planifican éstas, considerando en su diseño aspectos como:

- Adaptarse a los niveles de desarrollo profesional vinculándose a su práctica
- Promover la creación y consolidación de equipos docentes
- Dinamizar las redes profesionales

Desde la finalidad de mejorar los aprendizajes del alumnado, la consecución de objetivos a alcanzar con las acciones formativas se valora considerando:

- **Repercusión en la práctica docente:** validez de los procesos de reflexión realizados por el docente (Esteve, 2011) y del intercambio y aplicación de propuestas planteadas para introducir al profesorado en temas claves para los nuevos diseños curriculares por competencias. Esta línea formativa se concreta en programas formativos que estructuran módulos de iniciación y profundización para seguir un desarrollo formativo, con aplicación de trabajo en aula, seguimiento asesor del trabajo práctico realizado y evaluación del desarrollo del aprendizaje experimentado por el alumnado implicado (Lupi3n et al., 2011).
- **Promoci3n del desarrollo profesional docente:** a partir del an3lisis formativo derivado de Formaciones en Centros, encuentros de Grupos de Trabajo o Jornadas espec3ficas ya realizadas y cara a la promoci3n del profesorado implicado en cada caso, se dise±an acciones formativas espec3ficas para distintos colectivos de nuestro 3mbito (claustros docentes, profesorado novel en general, profesorado de Ciencias experimentales, o espec3ficamente profesorado especialista de Biolog3a y Geolog3a, de F3sica y Qu3mica, de Matem3ticas o de Tecnolog3a).



La vigente estructura organizativa que marca la formación permanente para el profesorado andaluz es variada, presentando una amplia diversidad de acciones formativas. Los planes de actuación de los CEP recogen actividades pertenecientes a modalidades diversas como cursos (presenciales, semipresenciales, con seguimiento, en línea) programas formativos, jornadas, encuentros, exposiciones y ferias... Por otro lado, institucionalmente, y con el seguimiento y asesoramiento de los CEP, la Administración educativa convoca acciones de autoformación, a través de figuras como los grupos de trabajo, las formaciones en centro, los proyectos de investigación, de innovación y/o la participación en programas específicos propuestos por la Administración.

En este contexto, entre los ejes temáticos que marcan la formación del profesorado de Ciencias hoy están los siguientes:

\* **Actualización científico-didáctica**, claves en la enseñanza científica hoy relativas a: alfabetización científica en general, competencias básicas desarrolladas a través del ámbito científico, programas formativos para promocionar en el alumnado el desarrollo de la competencia en interacción con el mundo físico y natural en las diferentes etapas educativas, los programas específicos relativos a temáticas como ecoescuelas, cuidemos la Costa, Kioto, etc.

En el caso de Secundaria, la aparición curricular de la materia Ciencias para el Mundo Contemporáneo, dado el carácter interdisciplinar e integrador que presenta y las finalidades educativas y contenidos que recoge, ha suscitado también la necesidad formativa del profesorado implicado en su impartición, lo que ha dado la oportunidad de diseñar formaciones orientadas a aportar

propuestas metodológicas para su puesta en práctica con ejemplificaciones de tipos de tareas, o recursos diversos presentes en proyectos educativos ya existentes, útiles para la labor docente a desarrollar.

\* **Aplicaciones concretas de metodologías y recursos didácticos:** formaciones diseñadas con el eje conductor de aprendizaje de las Ciencias a partir del estudio y debate de temas de actualidad, integrando enfoques basados en contextualización, modelización e indagación, relacionados, desde el enfoque CTS y desarrollando las competencias básicas.

\* **Conocimientos sobre contenidos generados por las TIC,** desde las diferentes maneras de trabajar con ellas en las distintas disciplinas y su aplicación en el aula como estrategia-recurso inexcusable en la sociedad informacional actual.

\* **Comunidades de aprendizaje a través de Redes Virtuales de Formación:** el trabajo en red y la cooperación entre iguales son dos importantes puntos de partida para la creación de una nueva definición de la profesionalidad que cambie una concepción del trabajo de profesor aislada por una concepción colaborativa.

Las REDES PROFESIONALES son recursos que nos permiten conectar con realidades (dificultades y logros) educativas y necesidades formativas directas, manteniendo un contacto personal activo y participativo del profesorado con el equipo asesor y con comunidades de aprendizaje, alojando los contenidos de las formaciones organizadas (ponencias, recursos, tareas realizadas, aportaciones a foros creados,...) siendo un recurso dinámico, ágil y facilitador del trabajo en equipo, que propicia no sólo el intercambio de experiencias y

planteamientos del ámbito, sino también un punto de encuentro o banco de recursos seleccionados y/o materiales producidos.

Un ejemplo de este recurso es la Red del Profesorado de Física y Química del CEP de Málaga (cuadro 2), desde la que se apoya al profesorado en su actualización científica y en la renovación didáctica que el ejercicio de la docencia requiere. En ella se muestran interesantes trabajos elaborados por profesorado como consecuencia de aportaciones diversas realizadas bien en actividades formativas concretas llevadas a cabo en el CEP, o también como resultado de foros de discusión ubicados en la plataforma, recogiendo valiosas propuestas de buenas prácticas docentes e interesantes enlaces dirigidos a espacios virtuales importantes para el profesorado del área.

## CUADRO 2. Plataforma Teleformación del CEP DE MÁLAGA: Red Profesorado de Física y Química.

CUADRO 2. Plataforma Teleformación del CEP DE MÁLAGA: Red Profesorado de Física y Química.

The screenshot shows the 'Plataforma de teleformación' website. The header includes the title 'Plataforma de teleformación' and contact information for the 'Centro del Profesorado de Málaga'. The main content area is titled 'RED DE FÍSICA Y QUÍMICA' and features a welcome message, a 'Diagrama de temas', and promotional banners for the 'Año Internacional de la Química 2011'. The left sidebar contains navigation menus for 'Actividades', 'Foros', 'Recursos', 'Tareas', 'Administración', and 'Categorías de cursos'. The right sidebar displays a 'Novedades' section with recent forum posts and an 'Eventos próximos' section.

## Referencias Bibliográficas

- AZCÁRATE, P.; CUESTA, J. y NAVARRETE, A. (Eds.) (2007). El profesorado de Secundaria: materiales para la formación inicial. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (2003). Orden que recoge la aplicación del Decreto 110/2003, de 22 de abril, por el que se regula el Plan Andaluz de Formación Permanente del Profesorado. Boletín Oficial Junta de Andalucía no 121, de 26 Junio de 2003. Sevilla.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (2008). El modelo de Evaluación de Diagnóstico en Andalucía. Sevilla: Dirección General de Ordenación y Evaluación Educativa.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (2010). Estándares de la práctica profesional docente en Andalucía. Sevilla: Agencia Andaluza de Evaluación Educativa.
- DECLARACIÓN DE BUDAPEST. (1999). Marco general de acción de la Declaración de Budapest, <http://www.oei.org.co/cts/budapest.dec.htm>.
- DELORS, J. (1996). La formación encierra un Tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Madrid: Santillana.
- ESTEVE, O.; MELIEF, K. y ALSINA, A. (Coords.) (2010). Creando mi profesión. Barcelona: Octaedro.
- HARGREAVES, A. (2003). Teaching in the knowledge society. Education in the age of insecurity. Filadelfia, PA: Open University Press. Edición en castellano. (2003). Enseñar en la sociedad del conocimiento. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- IMBERNÓN, F. y MARTÍNEZ, J. (2008). Innovar en la teoría y en la práctica. Cuadernos de Pedagogía, no 385, pp. 62-65.
- LUCAS, A. (1993). Condicionantes del currículo y aportación de la investigación a la práctica de la educación en ciencias, en PALACIOS, C.; ANSOLEAGA, D. y AJO, A. (eds.), Diez años de investigación e innovación en enseñanza de las ciencias, CIDE. Madrid.
- LUPIÓN, T. y PRIETO, T. (2007). "El desarrollo de competencias para la educación ciudadana mediante el tema de la contaminación". Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, n. 54, 7-15.

- LUPIÓN, T.; BLANCO, A.; ESPAÑA, E. y GARRIDO, L. ( 2011). “La competencia científica: de los currículos al aula. Una experiencia de formación permanente del profesorado de educación obligatoria”en MAQUILÓN, J.J. ;GARCÍA, M.P. y BELMONT, M.L. (coords.): Innovación Educativa en la Enseñanza Formal. Murcia. Editum, 435-444.
- MARCO- STIEFFEL, B. (2004). Alfabetización científica: un puente entre la ciencia escolar y las fronteras científicas. C & E: Cultura y Educación, 16, 3, 273-288.
- MOURSHED, M.; CHIJIKE, C. y BARBER, M. (2010).“How the world’s most improved school systems keep getting better”. Mckinsey & Company.
- OLIVA, J.M. (2011).“Dificultades para la implicación del profesorado de educación secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias (I): el problema de la inmersión”. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 8, 1, 41-53.
- SANMARTÍ, N. (2007). 10 Ideas clave: Evaluar para aprender. Barcelona, Graó.