



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

# Motivación de los estudiantes para aprender Química en Europa



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

## Motivación de los estudiantes para aprender química en Europa

**Laura Ricco, Marina Alloisio, Maria Maddalena Carnasciali**

Departamento de química y química industrial, Universidad de Génova (Italia)

[marilena@chimica.unige.it](mailto:marilena@chimica.unige.it)

### CONTEXTO

*La idea de fondo identificada para desarrollar los objetivos del proyecto, se basa en las pruebas de necesidades comunes dentro de los países involucrados y en Europa en general, relacionadas con la escasa difusión de la cultura científica y el conocimiento, que a partir de la enseñanza (educación primaria y secundaria) afecta a todos los niveles de los sistemas educativos y de formación y, por lo tanto, a los ciudadanos en general.*

*Promover estrategias de aprendizaje permanente para temas científicos es mucho más difícil, si se compara con otros temas (la temática por ejemplo humanista, de gestión empresarial, aprendizaje de la lengua) o cuando terminan las vías de educación obligatorias, aquellos alumnos que no están especialmente interesados por la ciencia, son mucho más propensos a abandonar totalmente el tema.*

*Por otra parte, los maestros, los actores claves de la promoción de la conciencia científica, tienen que enfrentarse a un reto que proviene del hecho de que constantemente está aumentando la velocidad del desarrollo del conocimiento científico.*

*La formación científica de un maestro que empezó a enseñar hace 10 años, sin una actualización constante, tiene riesgos de quedar totalmente obsoleta. El lenguaje utilizado por investigaciones más avanzadas, suele ser demasiado complicado incluso para los profesores y la brecha de conocimiento entre la Universidad, los centros de investigación y los propios profesores, tiende a ser demasiado grande para ser gestionada, cuyos efectos más negativos recaen sobre los estudiantes, que al salir de la escuela, no están preparados para desarrollar los conocimientos adquiridos en temas científicos.*

*Este fenómeno acentúa los riesgos de crear obstáculos concretos y consistentes para el logro de algunos de los principales objetivos de la estrategia de Europa 2020, relacionados con la competitividad y la excelencia en la investigación científica en Europa, su capacidad para responder y anticiparse a las necesidades del mercado, la promoción de la enseñanza de las Ciencias y el conocimiento de esta temática entre los ciudadanos europeos.*

*El proyecto "Red química es todo alrededor" tiene como objetivo estimular el interés de los estudiantes hacia el estudio de la química. Se basa en la colaboración de profesores, expertos científicos e investigadores de la Universidad y cada año prevé diferentes actividades dentro de un área específica de interés: 1. motivación de los estudiantes; 2. formación del profesorado; 3. experiencias y buenas prácticas.*

*El primer año de trabajo, dedicado a analizar la motivación de los estudiantes para estudiar Química en los países involucrados y discutir sobre soluciones concretas, se completó en Diciembre de 2012. El material producido (documentos, informes de recursos didácticos, etc.)*



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

está disponible en el portal del proyecto y los principales puntos se presentarán en los párrafos siguientes.

## 1. Introducción a la situación nacional

Esta primera sección está dedicada a la organización del sistema escolar de los once países que participan en el proyecto. En particular, también se ofrecen algunos datos sobre la enseñanza de la ciencia y la química.

### 1.1 Bélgica

El sistema educativo en Bélgica está organizado en función de las tres comunidades, basadas en las tres lenguas oficiales que se hablan en Bélgica: holandés, francés y alemán.

Las instituciones educativas están reguladas por una de las comunidades. El sistema escolar es, más o menos, el mismo en todas las comunidades. La educación en Bélgica es obligatoria entre las edades de 6 y 18 años. La educación privada en el hogar es posible, aunque poco frecuente.

La escuela primaria dura hasta la edad de 12 años y se enseñan los temas habituales, mientras que la secundaria puede ser de cuatro tipos: General, técnica, vocacional y artística. Esto da a los estudiantes la opción de perseguir intereses especializados o vocaciones desde muy jóvenes. En primaria (6 a 12 años) y en la escuela secundaria inferior (12 a 15 años), los temas de ciencia tienden a enseñarse en su conjunto por un mismo maestro (véase el apartado sobre *formación del profesorado* más abajo). En la escuela secundaria superior (15 a 18 años), los tres temas – biología, química y física – se enseñan como materias separadas por un profesor especializado. En esta etapa, los alumnos pueden elegir una orientación de ciencia con más horas dedicadas a las sesiones de laboratorio e investigación científica.

La educación superior en Bélgica está organizada por las dos principales comunidades: la Comunidad flamenca y la comunidad francesa. La admisión a las universidades y colegios es bastante fácil y la ayuda financiera es posible. Hay un gran número de colegios y universidades regulares y especializados en la enseñanza del arte, arquitectura, medicina e ingeniería.

En Bélgica, hay dos principales redes educativas: la educación oficial y la educación privada subvencionada. La educación privada subvencionada es principalmente la educación católica, organizado por la Secretaría General para la educación católica (SeGEC) de la comunidad francesa y por el Vlaams Secretariaat van het Katholiek Onderwijs (VSKO) en la Comunidad flamenca. El SeGEC y el VSKO trabajan juntos a nivel nacional.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

## 1.2 Bulgaria

La escolaridad en Bulgaria incluye capacitación y la educación de estudiantes desde el grado uno hasta el doce, la cual se lleva a cabo en los siguientes tipos de escuela:

Según la forma de financiación, encontramos: escuelas de estado– escuelas municipales – escuelas privadas.

Según el nivel de Educación:

-Educación primaria: La educación de calidad se lleva a cabo en dos etapas (elemental y primaria) y respectivamente:

- La etapa primaria implica – escuelas primarias /grado I-IV; escuela elemental/ grado I- VIII; escuelas secundarias/ grado I-XII; escuelas de Arte y escuelas de propósito especial.
- La escuela elemental comprende –escuelas primarias/ grado V-VIII; escuela secundaria /grado I-XII; escuelas de Arte, escuelas de formación profesional; escuelas deportivas; escuelas especiales.

-Educación secundaria – la educación secundaria se lleva a cabo en:

- Escuela superior
- Grado de educación superior/ grado VIII-XII
- Escuela de formación profesional
- Escuela especial
- Escuela de Arte

Según el contenido del entrenamiento:

- Institutos integrados
- Escuelas de formación profesional
- Escuelas especiales

El número total de escuelas en el país al principio del año escolar 2011/2012 asciende a 5.164 (2.166 institutos integrados y 477 escuelas de formación profesional). El número de escuelas primarias (de grado I –IV) la química no se incluye como asignatura, la enseñanza en los programas de la educación alcanza a tan sólo 156 de estos currículos.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

### 1.3 República Checa

La estructura del sistema de educación en la República Checa comienza con la guardería, a continuación, la escuela primaria, secundaria y la Universidad.

El sistema educativo en materia científica, comienza en el último nivel de primaria con los alumnos de edad comprendida entre los 10-11 años. El principal problema es que se trata de una edad tardía para involucrar a los niños con los temas científicos.

Al final de la enseñanza secundaria, la instrucción en temática de ciencia se divide generalmente en los temas que comprenden: la biología, la química y la física elemental.

En cuanto a la educación Universitaria, por lo general, está aumentando cada año. En los últimos diez años, el número de estudiantes en la Universidad Checa (en estudios de Licenciatura, Máster y doctorado) ha aumentado casi el doble, pero el crecimiento de los estudiantes interesados en Ciencias técnicas mostró un cambio insignificante, aumentando tan solo un 17%.

En 2010, las universidades checas inscribieron a más de 49.000 estudiantes en los campos de Ciencias naturales, matemáticas e informática. Entre ellos, la prevalencia de los hombres fue del 64% y la proporción de extranjeros fue del 12%.

### 1.4 Grecia

La educación primaria en Grecia comienza a los 6 años de edad, dura otros seis años y es obligatoria para todos los estudiantes. La educación secundaria, comprende la asistencia obligatoria durante 3 años al *Gymnasio* (enseñanza secundaria inferior) y es un prerrequisito para inscribirse y asistir a la secundaria superior general o profesional. El segundo nivel de enseñanza secundaria, también dura 3 años, constituye la Enseñanza Secundaria Superior no obligatoria y comprende la Educación Secundaria General (incluyendo Geniko Lykeio/ Liceo General) y la Educación Secundaria Profesional (que incluye Epaggelmatiko Lykeio/Vocational Lykeio y la Escuela Vocacional o Epaggelmatiki Scholi). Tanto en la educación secundaria general como en la educación profesional del Lykeio, los alumnos acceden con 15 años de edad, mientras que en la Escuela de Formación Profesional pueden entrar a partir de los 16 años.

La educación superior constituye el último nivel del sistema educativo y comprende los ámbitos universitario y tecnológico. El sector de la Universidad incluye universidades, universidades de técnicas y la escuela de Bellas Artes. El sector tecnológico incluye las instituciones de educación tecnológica (TEIs) y la escuela de pedagogía y educación tecnológica (ASPETE).

En la educación primaria, los planes de estudio para cada asignatura se organizan en seis o menos niveles dependiendo del tema. Los planes de estudio en ciencia y geografía, se organizan en dos niveles (quinto y sexto grado).

Además, se incluyen varios temas de ciencia bajo el tema "Estudio del medio ambiente" que se organiza en cuatro niveles (desde 1<sup>o</sup> hasta 4<sup>o</sup> grado). En la zona de adquisición de conocimiento flexible- no obligatorio (que consta de una duración de 2-3 horas semanales para cada grado), se desarrollan programas transversales por iniciativa del profesor. Algunas de estas actividades, incluyen temas de ciencia (relacionados con ciencias de la salud y educación



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

ambiental). La enseñanza semanal en ciencias relacionadas con estas áreas en educación primaria, involucra de 4-6 horas (incluyendo la zona de adquisición de conocimiento flexible- no obligatorio), que es menos de 15 del total de horas por semana.

En educación secundaria, los programas de la escuela secundaria inferior están estructurados en tres niveles con cada nivel correspondiente a cada uno de los tres grados (7, 8 y 9). Los programas incluyen un semanario de enseñanza en temas científicos (física, química, geografía y biología) de 4 a 5 horas (de un total de 35 horas). En la escuela secundaria superior (grados 10-12), la enseñanza obligatoria semanal de materias científicas (física, química, biología) oscila entre 2 y 6 horas. Concretamente, se enseña química sólo 2 horas por semana en sólo los grados 10 y 11. La asignatura de química se imparte durante 2 horas por semana exclusivamente los alumnos que han elegido la opción de ciencias exactas en los dos últimos grados.

Se invierte también un gran esfuerzo en la impartición de clases en el laboratorio para la enseñanza de materias científicas en todas las escuelas de enseñanza secundaria superior e inferior. Para ello, se incluye una serie de actividades de laboratorio en los programas de referidos a Ciencia. Este número, oscila entre 5 y 20 actividades durante todo un año dependiendo el grado. El número de actividades de laboratorio relacionadas con gamas de química oscila entre 2 y 6 por año, dependiendo del grado y la opción elegida por el alumno.

### 1.5 Irlanda

La estructura del sistema educativo irlandés se describe a continuación, con algunos indicadores de la función de Ciencias/ Químicas. La asignatura de química está incluida en el currículo primario en el sector de las ciencias sociales/ ambientales y educación científica, que fue presentado formalmente en 2003/4 [2].

La escuela primaria, que se conoce como Escuela Nacional: es para alumnos de entre 4 y 11 años; La Ciencia fue presentada formalmente en 2003-2004.

La escuela secundaria: a su vez se divide en dos niveles correspondientes al ciclo juvenil (*junior*) para alumnos de entre 12 y 15 años (3 años de duración; El 90% de estos alumnos se preparan para el Certificado de Ciencias Juvenil/*junior*, que incluye química, física y biología, el ciclo superior (*senior*) es para alumnos de entre 16 y 18 años (3 años de duración; El 14.5 % de los alumnos del ciclo superior optan por el tema de la química). Entre los ciclos *Junior* y *Senior* hay un año opcional, año de transición compuesto por alumnos de 15 años (1 año de duración; El 50% de los estudiantes relacionados tienen aginaturas científicas obligatorias.

El 3<sup>o</sup> nivel corresponde a los estudios superiores en la Universidad: para estudiantes de entre 17-18 años que comienzan estudios superiores según su elección; sólo el 13% de la escolarización total es en cursos de Ciencias.

En cuanto a la organización de la escuela secundaria inferior, la Ciencia se presenta como un tema para preparar el *Certificado Junior* con tres secciones distintas, una de las cuales es química. Mientras que Irlanda es el único entre los 21 países europeos en que la ciencia no es obligatoria en el segundo nivel más bajo, hasta el 90% de los estudiantes estudia este tema.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

En la reforma del estado de la escuela secundaria superior, hay una elección relativamente escasa de la asignatura de química: en 2012, aproximadamente el 14.5% de los candidatos, se presentaron a los exámenes del certificado en química. Sin embargo, existe evidencia anecdótica y estadística de que, los estudiantes de química, tienen una mayor probabilidad de obtener un grado a nivel superior, con aproximadamente una proporción del 20% de éxito de recibir este grado anualmente. Un nuevo proyecto de plan de estudios de química, ha pasado por una fase de consulta amplia y ahora se está preparando para su puesta en marcha. El nuevo programa propuesto, verá la introducción de un componente práctico en los procedimientos de evaluación.

Los profesores de química, han sido apoyados durante algún tiempo por el segundo nivel de servicio de apoyo (SLSS), que está ahora bajo el amparo del servicio de desarrollo profesional para maestros (PDST) 3. Esto ofrece la inducción y formación continua a nivel local y nacional.

Por otra parte, hay una comunidad de profesionales en Irlanda que están proporcionando apoyo excelente para la ciencia, enseñanza en general o, en particular, de la enseñanza de química. Los profesores jóvenes están animados a acceder a estos recursos que están fuera del ámbito de CPD forma, pero que están disponibles para dar soporte a su larga carrera profesional.

## 1.6 Italia

La administración general a nivel nacional en Italia, en lo que respecta a la educación, está bajo la responsabilidad del Ministerio de educación, Universidad e investigación (MIUR) [4]

El sistema de educación en Italia, se organiza según el principio subsidiario y la autonomía de las escuelas. Las escuelas son autónomas en cuanto a actividades didácticas se refiere, su organización de investigación y desarrollo.

El sistema educativo incluye lo siguiente en la actualidad:

La educación preescolar se realiza en la *scuola dell'infanzia* (guardería); dura 3 años y está dirigido a niños de 3 a 6 años de edad. La guardería es parte del sistema de formación y educación, pero no es obligatorio

La escuela primaria es obligatoria y dura 5 años (desde los 6 hasta los 11 años).

La educación secundaria se divide en dos niveles: el nivel secundario inferior (*scuola secondaria di primo grado*), que prevé una duración de 3 años (de 11 a 14 años de edad); y el nivel secundario superior de educación, que corresponde al segundo ciclo de la educación, que se compone de la escuela secundaria superior (*scuola secondaria di 2do grado*) está bajo la responsabilidad del estado y el sistema de programas de educación vocacional, que se sustenta a nivel regional.

La enseñanza secundaria superior a cargo del Estado, es ofrecida por el Liceo, los institutos técnicos, los institutos profesionales y los institutos de Artes. La longitud total del estudio es de 5 años (de 14 a 19 años de edad). Los Institutos e institutos de Artes ofrecen cursos de 3 ó 5



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

años de duración. La educación es obligatoria durante diez años (hasta los 16 años de edad). Los dos últimos años de educación obligatoria (los dos primeros años de enseñanza secundaria superior) pueden cumplirse en todas las vías de bachillerato.

La enseñanza postsecundaria, no terciaria, engloba la educación técnica superior y el sistema de entrenamiento (*Istruzione e Formazione Tecnica Superiore – IFTS*), la cual ofrece educación técnica superior, vías de formación y cursos impartidos por los institutos técnicos superiores (*Istituti Tecnici Superiori – ITS*);

El Sector de educación superior comprende tanto la formación universitaria y no universitaria. El sistema de educación superior se divide a cargo del estado y establecimientos no estatales.

La enseñanza de Ciencias en la escuela, comienza en la escuela primaria como una sola materia general, tema destinado a fomentar la curiosidad de los niños sobre su entorno. La enseñanza de la ciencias, sigue siendo a través de un programa integrado en la escuela secundaria inferior y, posteriormente en la escuela secundaria superior, se divide en distintos ámbitos de conocimiento, en donde se prevén dos disciplinas, Física y Ciencias naturales: la enseñanza de Ciencias naturales incluye biología, química y Ciencias de la tierra, agrupadas en un programa integrado.

### 1.7 Polonia

Según el nuevo currículo (acorde con las leyes de la reforma educativa en Polonia) la química es una asignatura obligatoria en escuelas de secundaria juvenil o *junior* (3 años de estudio) y en la educación secundaria *senior* (2-3 años de estudio), es decir, para los estudiantes que comprenden las edades de 13 a 19 años.

La escuelas primaria en Polonia trata la asignatura de química como una correspondiente a las ciencias naturales y no hacen distinción como un tema único, separado.

Actualmente se enseña química sólo en las escuelas de secundaria inferior (*gimnasio*) y secundaria (Liceo). Las escuelas primarias han sido desprovistas de una distinción en Ciencias con respect a la asignatura de química. Cubren temas orientados a la química dentro de un área llamada Ciencia, que incluye elementos de física, química, biología, geografía, etc.. Se centra sobre todo en cuestiones ambientales y protección de la salud. El *Gimnasio* es el primer nivel donde se presenta oficialmente la asignatura de química a los estudiantes.

Durante los tres años que corresponde a la escuela secundaria inferior (*gimnasio*) se enseña química durante 130 horas. A continuación serán 114 horas de enseñanza de química en la escuela secundaria superior, nivel básico (16-19 años) y 152 horas de enseñanza de la química en la escuela secundaria superior, nivel extendido (edades comprendidas entre los 16-19 años).

### 1.8 Portugal

La organización del sistema educativo portugués comprende: educación preescolar (3 a 5 años), educación básica (desde los 6 a los 15 años de edad), educación secundaria (entre 15 y



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

18 años) y educación superior. La educación básica está organizada según tres ciclos (1er ciclo (grados 1-4), 2º ciclo (grados 5-6) y 3º ciclo (grados 7-9). Actualmente, la escuela es obligatoria para cualquier estudiante matriculado en el séptimo grado o menos a partir de 2009/2010. [5-7]

La educación secundaria, puede orientarse hacia la vida laboral o hacia el acceso a la educación superior. En el primer caso, ofrece cursos de Ciencias Humanísticas, tales como Ciencia y Tecnología, Ciencias Sociales y Económicas, Idiomas, Humanidades y Artes Visuales. En los cursos referidos a Ciencia y Tecnología, se ofrecen profesionales y cursos especializados. [5-7]

Aparte de la educación preescolar, donde se logran implantar algunos proyectos de actividades de Ciencia, la enseñanza de la ciencia comenzó a introducirse en la educación básica con los cursos de estudio de medio ambiente (1er ciclo) y Ciencias naturales (2º ciclo). Los cursos de química dedicada comenzaron con Ciencias de la Química y Física en el 3er ciclo, Física y Química A (grados 10-11) y Química avanzada (12º grado) en el nivel secundario.

Actualmente, la química está integrada en el plan de estudios en el área de Ciencia y Tecnología en el área de cursos referidos a Ciencias y Humanidades. Durante los grados 10º y 11º, se asocia también con la Física en el curso de Física y Química, donde cubre el 50% del programa curricular de este curso bianual. Al final del 11º grado, los estudiantes tienen que asistir a un examen nacional de *Física y Química A* uno de los requisitos específicos para acceder a varias carreras de Ciencias como medicina, enfermería, veterinaria, farmacia, bioquímica, biología, análisis clínicos, así como a algunas carreras de ingeniería. En el 12º grado, permanece la asignatura de Química y Física A, pero en este caso con un carácter opcional.

La enseñanza de química en el sistema educativo portugués actualmente, sigue un enfoque basado en el contexto. Sin embargo, algunas tendencias recientes del estado, como la necesidad de reorientar los planes de estudios de química en la estructuración de conceptos (en comparación con el contexto) permanecen. Las principales modificaciones curriculares se realizaron durante los últimos años, con impacto en la enseñanza de química, están incluidos en los tres documentos oficiales del gobierno (Decreto-Ley Nº 28689 (29 de agosto), Decreto-Ley Nº 742004 (26 de marzo), Decreto-Ley Nº 1392012 (5 de julio). Como consecuencia de las modificaciones curriculares mencionadas, realizadas durante el último período de seis años, la asignatura de química ha perdido importancia progresivamente, tanto desde el punto de vista de los estudiantes como a nivel de las escuelas.

### 1.9 Eslovaquia

El actual sistema de enseñanza de química en Eslovaquia en los cursos de primaria y secundaria, es el resultado del desarrollo y cambios en la economía y la sociedad desde 1989. Bajo el socialismo Eslovaquia tenía una industria química muy fuerte con la escuela vocacional centrada en la enseñanza de química referida a química para profesiones. La formación generalmente terminó con la graduación de los alumnos y siempre ha sido una combinación de experiencia teórica y práctica. La mayoría de estas escuelas estaban en aquel momento muy



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

bien equipadas, incluso las residencias estudiantiles contaban con laboratorios preparados para el desarrollo de conocimientos químicos. Hubo un gran interés en el estudio especializado en las universidades con un enfoque químico. Los mejores estudiantes fueron admitidos sólo después de las pruebas intensivas. Por el momento, la situación es completamente diferente, el 80% de la industria química no existía y como se conocía. Hay sólo cuatro escuelas con especialización química, pero también aquí la enseñanza de la química se lleva a cabo de manera muy limitada. El grado de la enseñanza en las escuelas primarias y secundarias sobre esta materia ha disminuído a expensas de otros temas, el interés en química y Ciencias disminuyó en los últimos años significativamente. Esta tendencia se refleja dramáticamente en las universidades, que en contraste con el pasado, se enfrentan al problema de admitir a suficientes estudiantes en la Facultad de Tecnología Química.

En el Sistema Educativo Eslovaco, la enseñanza de química comienza en la escuela primaria, que es obligatoria durante nueve años. En el 6<sup>o</sup> y 7<sup>o</sup> grado hay 16 horas de enseñanza por año, mientras que en los últimos dos años, 8<sup>o</sup> y 9<sup>o</sup> grado, son 33 y 66 horas por año respectivamente. Esta prevalencia lectiva incluye también cinco horas de trabajo de laboratorio, donde los estudiantes se dividen en grupos con un máximo de 15 ó 18 estudiantes.

En el 9<sup>o</sup> grado, hay 99 horas de teoría y 23 horas de trabajo de laboratorio. En algunas escuelas primarias especiales, la enseñanza de matemáticas y ciencia se extiende a 99 horas de química obligatorias en ambos años, incluyendo 33 horas de trabajo de laboratorio en el 8<sup>o</sup> grado y 23 en el 9<sup>o</sup> grado. La asignatura de química también se enseña en las escuelas superiores durante el 4<sup>o</sup> y 8<sup>o</sup> año, con 99 y 66 horas respectivamente, así como en la escuela secundaria, especializada en enfatizar el área de química, lo cual sucede también en escuelas secundarias vocacionales, subrayando el aprendizaje en química. Las tendencias actuales en la enseñanza de esta materia en Eslovaquia es igual comparado con otros países europeos. La diferencia es la velocidad y la posibilidad de aplicación en las escuelas individuales.

Las tendencias clave en la enseñanza de la química y su actualización incluyen el uso de tecnologías TIC: computadoras, internet, pizarras interactivas, aprendizaje integrado, experimentos en grupos, talleres, laboratorios, etc..

Las instalaciones de la escuela son de importancia menor. En esta sentido, hay todavía grandes diferencias en varias regiones de Eslovaquia. A pesar de que más de 300 profesores de química participaron en el proyecto para la modernización de la enseñanza primaria y secundaria, el número no es todavía suficientemente grande, y muchos profesores todavía enseñan de manera tradicional con poco o ningún uso de la tecnología con el uso de las TIC.

### 1.10 España

El sistema educativo actual en España se basa en la LOE (Ley Orgánica de la Educación). En este sistema, los estudiantes comienzan la educación secundaria obligatoria (ESO) a la edad de 12 años, y con 16 años comienzan sus estudios de Bachillerato, una educación no obligatoria, dividida en tres opciones: Arte, Ciencia y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales. Los estudiantes no dedican mucho tiempo a estudiar física y química. En ESO, estudian la física y la química como parte del mismo tema; en 3<sup>o</sup> de ESO (de una o dos /horas



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

por tema) y en 4<sup>o</sup> de ESO (de una o tres/ hora por tema), pero en los cursos superiores, no se considera una materia más importante que las matemáticas o los idiomas. Los alumnos, en este momento, pueden elegir física y química o una rama diferente incluyendo música, dibujo o informática.

Al principio de la educación no obligatoria, en 1<sup>o</sup> de Bachillerato, el tiempo empleado en física y química se incrementa hasta 4 horas a la semana, aunque es todavía opcional. En 2<sup>o</sup> de Bachillerato, Física y Química son dos temas diferentes y la mayoría de los estudiantes debe seleccionar uno de los dos, dependiendo hasta qué nivel de profundidad en la materia les gustaría estudiar en el futuro (Ciencias Técnicas y Ciencias de la Salud orientadas a Bachillerato). En consecuencia, en la mayoría de los casos, los estudiantes no adquieren suficiente conocimiento científico en ambos temas [8].

Las prácticas de laboratorio no están incluidas en los programas oficiales y no son obligatorias. Hay algunos puntos en común con otros temas y, en general, se puede decir que en España no dedicamos suficiente tiempo para investigar y para el trabajo experimental.

En España, las TIC se han incorporado a la enseñanza de las Ciencias en los últimos años. El Gobierno español optó por las nuevas tecnologías gracias al programa Escuela 2.0 a partir de 2009. La finalidad de este programa era distribuir más de 1.500.000 computadoras portátiles entre los estudiantes, más de 80,000 computadoras entre profesores y la creación de aulas digitales equipadas con tarjetas inteligentes, tarjetas electrónicas, así como el software necesario. Hoy en día, debido a razones económicas, el nuevo gobierno ha decidido implementar un programa más económico basado en la creación de entornos de enseñanza virtual [9]. Sin embargo, debido a los recortes de educación financiera, el cambio metodológico se está complicando, de manera que han aumentado las horas lectivas y el número de estudiantes por aula.

### 1.11Turquía

Turquía también siguió de cerca los planes de estudios en el extranjero para la instrucción de la Ciencia y ha desarrollado el plan de estudios de instrucción de Ciencias con prácticas en los niveles primario y secundario. El desarrollo de los planes de estudio en Turquía fueron elaborados según los resultados de las investigaciones internacionales como PISA, TIMSS.

En cuanto a la escasez de Turquía, probada por las evaluaciones internacionales, el Ministerio de Educación Nacional ha hecho cambios significativos en el currículo de Ciencias de las escuelas primarias. El nombre de "plan de estudios para la Ciencia" ha sido reemplazado por "currículo de Ciencia y Tecnología". Las horas semanales de lecciones de la Ciencia y Tecnología ha aumentado de 3 a 4 horas. En el currículo de Ciencia y Tecnología, se sugiere que las personas intruídas en Ciencia y Tecnología será más eficaces para alcanzar diferentes niveles de información, podrán ser expertos en resolver problemas y producir nuevos conocimientos y resultados de aprendizaje óptimos. Se han identificado siete dimensiones para la alfabetización en ciencia y tecnología (MNE, 2005): naturaleza de la Ciencia y la Tecnología, conceptos clave de la Ciencia, habilidades del proceso científico, las relaciones Ciencia-



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Tecnología-Sociedad-Ambiente, Psicomotricidad científica y técnica, desarrollando los valores que forman la esencia de la ciencia y sus actitudes.

## 2. Puesta en marcha de la red

En cada país, se han seleccionado unos diez maestros (de escuelas de diverso grado y nivel) y cinco expertos en Educación de Química, para formar una red nacional capaz de discutir y trabajar en los temas previstos para cada año del proyecto.

### 2.1 Bélgica

Desde 1998, INFOREF ha llevado a cabo trabajos colaborativos con profesores de las escuelas secundarias y expertos en Educación de las universidades, en proyectos relacionados con Tecnologías de innovación docente. Gracias a esa experiencia, INFOREF ha establecido esta asociación entre escuelas motivadas por este proyecto y expertos en química con el perfil correspondiente: formadores, profesores universitarios y especialistas de las TIC.

Siete expertos, especializados en química y con experiencia en didáctica, participan:

- 4 en formación docente en química (Divna Brajkovic de HELMo, Luc Pieczynski de SeGEC, Pierre Hautier de SeGEC, Nathalie Matthys de ENCBW);
- 2 profesores de la Universidad (Myriam De Kesel y Bernard Tinant de la Université Catholique de Louvain);
- 1 Profesor de TIC (Dominique Lambert de Abbaye de Flône (Amay)).

Diez escuelas de Bruselas y de las provincias de Liège y Walloon Brabant, han sido involucradas (nueve escuelas secundarias superiores y una escuela normal) incorporando a un total de 28 profesores (de las materias de física, química y biología) de Ciencias y a alrededor de 500 estudiantes.

Los expertos supervisan diferentes grupos de alumnos dirigidos por el profesor, divididos según: la zona (Liège o Louvain), el nivel educativo de los alumnos (15 o 18) y el objetivo del grupo de trabajo:

- Grupo de la provincia de Liège, coordinado por **Divna Brajkovic**: Collège du Sartay (Embourg), Collège Saint-Louis (Waremmé), Collège Sainte-Véronique (Liège), Institut de la Providence (Herve).
- Grupo de la provincia de Walloon Brabant y Bruselas, coordinado por **Jean-Luc Pieczynski** y **Myriam De Kesel**: Collège Notre-Dame de Basse Wavre (Wavre), Institut de la Vallée Bailly (Braine L'Alleud), Institut des Sœurs de Notre-Dame (Brussels), Institut Saint-Jean-Baptiste (Wavre), Lycée Martin V (Ottignies-Louvain-la-Neuve)
- Grupo de Louvain-la-Neuve, coordinado por **Nathalie Matthys**: École Normale Catholique du Brabant Wallon (Louvain-la-Neuve).



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

## 2.2 Bulgaria

Partiendo de las características específicas de la Educación en Ciencia y el sistema de educación búlgaro, la red combina dos categorías de instituciones educativas para el intercambio y la comparación de experiencias y conocimientos en la Educación en Ciencias (educación química), por ejemplo, las escuelas secundarias cuentan con diferentes perfiles de de educación y además con Instituciones estatales responsables del desarrollo e implementación de la educación científica.

En cuanto a la Educación Secundaria, cinco escuelas secundarias superiores del Estado, han sido invitadas a unirse a la red, todos ellos responsables de la educación de estudiantes en edades comprendidas entre los 14 y 18 años: La Escuela Nacional de Ciencias Naturales y Matemáticas; Escuela vocacional en Tecnología Química; Escuelas Secundarias Vocacionales de electrónica; Escuela Secundaria Mecano-electrotécnica. Diez profesores de enseñanza secundaria en química (2 por escuela) han participado en las actividades del proyecto, así como más de 200 estudiantes, de entre 14-19 años de edad, con la química incluida como un tema incorporado en sus programas lectivos.

Las siguientes instituciones se han incorporado a formar parte de la red nacional: Universidad de Sofía, Universidad de Plovdiv, Laboratorio de Investigación en Educación Química y Filosofía de la Química - Sofía; Inspección Regional de Educación – Gabrovo.

Cada institución está representada por expertos en química: 2 profesores y científicos, que trabajan en el Laboratorio de Investigación en Educación Química y Filosofía de la Química - Sofía (Universidad de Sofía), un profesor de Universidad (Universidad de Plovdiv) trabajando en el campo de la química orgánica y Biología Molecular, un joven investigador que está trabajando en el campo bio-analítico de la química y como comunicador de divulgación científica en radio y television estatales, y un experto en Ciencias Naturales y Ecología de la Inspección Regional de Educación en Gabrovo, quién es responsable de la organización, implementación y control de la política educativa nacional en Ciencias Naturales.

Podemos también conocer el perfil de las personas que forman el grupo de trabajo nacional por género (11 mujeres contra 4 hombres), edad (la parte más amplia del grupo es la categoría de mayores de 45 años, seguida por la categoría de 36 a 45 años de edad) y años de experiencia (la parte más significativa cuenta con más de 15 años de experiencia) y todo ello, corresponde a una representación bastante realista de la situación de Bulgaria.

## 2.3 República Checa

Según la experiencia de Praga sobre el uso de las TIC, la red se centró principalmente en adolescentes pertenecientes a últimos grados de las escuelas básicas o grados inferiores de escuelas secundarias superiores, es decir, en la edad de 13 a 16 años, porque esta es la edad cuando la mayoría de los adolescentes forma sus ideas de futuro profesional.

Hay cinco escuelas involucradas: tres de ellos se encuentran en Praga, las otras dos pertenecen a Mikulov, Moravské Budějovice. Aquí están los nombres de estas escuelas, que son Instituciones promedio en el sector de la Educación:

- Escuela superior secundaria Moravské Budějovice Tyršova 365
- Escuela superior secundaria Na Zatlance 11, Praga 5



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- Escuela primaria, secundaria y Escuela profesional de Střední odborné učiliště Mikulov, Komenského 7
- Escuela secundaria de química Masaryk, Křemencova 12, Praga 1
- PORG, Escuela superior secundaria y primaria, o.p.s., Lindnerova 3, Praga 8
- Escuela de técnicas de comunicación, Panská 3, Praga 1.

También algunos expertos en esta área se incluyen:

- Alexandra Hroncová, ciencia de la comunicación, especialista en Marketing.
- Jitka Svatošová es Jefa de Proyectos.
- Michaela Žaludová es Director de Proyectos y comunicador de Ciencia.
- Petr Holzhauser es Formador.
- Petr Klusoň, es profesor de la Universidad.

#### 2.4 Grecia

Para configurar una red funcional, se utilizó una estrategia específica para la selección de profesores y expertos científicos: la red debe incluir como mínimo a diez profesores (en al menos cinco escuelas diferentes) donde al menos uno de ellos imparta clases en Educación Primaria. Los profesores de Secundaria, deben tener conocimientos de Ciencia (preferiblemente en el área de química) y que hayan enseñado química en Educación Secundaria. También se hizo un gran esfuerzo para incluir una representación equilibrada de ambos sexos. Fue utilizado el criterio geográfico/ demográfico, lo cual se ha conseguido incluyendo escuelas de diversas áreas de Grecia (nivel geográfico) así como un grupo heterogéneo desde el punto de vista demográfico. Con respeto a los expertos científicos, se trabajó intensamente para incluir a expertos de ambos sexos y de diferentes tipos de instituciones académicas, es decir, universidades, institutos de educación tecnológica y Centros de Investigación. Obviamente, sus conocimientos científicos y la experiencia en la material, están estrechamente relacionados con la disciplina de Química. Las habilidades con el idioma inglés fue un requisito previo para todos los participantes.

La red que se estableció finalmente tuvo las siguientes características:

Un total de 10 escuelas (2 Escuelas Primarias y 8 Centros de Educación Secundaria) se unió a la "Red: Química es todo alrededor" representado por un total de 12 profesores (3 maestros de Educación Primaria y 9 profesores de Enseñanza Secundaria). Todas las escuelas pertenecen al Sistema Escolar Público. Seis de las diez escuelas, están situados en el área metropolitana de Atenas, tres en las islas (Zakynthos, Mykonos y Aegina) y una en el interior de Grecia (Voiotia). Las 8 Escuelas Secundarias involucradas en la red, pertenecen a Educación Secundaria Superior, 7 de ellos de tipo general ("Geniko Lykeio") y uno de Formación Profesional ("Epaggelmatiko Lykeio"- "EPA.L. ").

Las 10 escuelas que comprende la red principal (es decir dejando fuera las escuelas asociadas) tienen un promedio de  $240 \pm 75$  estudiantes (mínimo 160 – Máx 450). Esto se corresponde con el tamaño típico de una unidad de la escuela (primaria o secundaria) en el sistema de educación pública griega. Ambos géneros, están representados entre los maestros (5 mujeres y 7 hombres). Los 9 profesores de la Escuela Secundaria, tienen diferentes niveles de experiencia en la enseñanza de la química y todos ellos están en disposición de la licenciatura en Química, excepto de uno que es titular de una licenciatura en Ingeniería Química. Además, 6 de los 9 profesores de Enseñanza Secundaria, están en posesión de un Máster en educación química y, además, uno de ellos también es Doctor en el mismo campo. 3



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

de los profesores de la Escuela Primaria están en posesión del título de licenciatura en Educación, todos ellos tienen experiencia en la enseñanza a nivel de la Escuela Primaria y un especial interés personal en el aprendizaje y la enseñanza de la Ciencia.

Con respecto a los expertos científicos, un total de 5 expertos de cinco diferentes instituciones se unieron a la red. Ambos géneros están representados (2 mujeres y 3 hombres). Todos los expertos están en posesión del título de doctorado en una sub-disciplina de la química (química biológica, física, química inorgánica, biofísica, ambiental) y tienen cargos académicos en tres tipos diferentes de instituciones de Educación Terciaria. Es decir, dos de ellos sirven como personal de investigación y maestro en institutos de Educación Tecnológica, dos sirven como personal de investigación y maestro en las universidades y uno es un investigador en un centro de investigación nacional. Todas las instituciones son propiedad del Estado.

## 2.5 Irlanda

El principal socio irlandés pertenece al Departamento de Ciencias Aplicadas en Limerick Institute of Technology (LIT). El Director del proyecto en LIT es Marie Walsh que tiene más de treinta años de experiencia en la enseñanza de la química y otras materias de en el segundo y tercer nivel de estudios.

Los usuarios del portal se dividen en tres grupos: profesores, estudiantes y expertos.

En total, ocho escuelas acordaron participar con una mezcla de diferentes tipologías en términos de: nivel de escuela, número de profesores implicados y el número y edad de los estudiantes involucrados. Una de las escuelas participantes, es una Escuela Nacional, que es la terminología usada en irlandés para definir a una Escuela Primaria. Un *Gaelcholaiste* es una escuela donde los estudiantes aprenden y hacen exámenes en lengua irlandesa. Otras escuelas enseñan a través de la lengua inglesa. Una Escuela Secundaria típica, ofrece una gama más académica/ teórica a los estudiantes, mientras que una Escuela de la Comunidad ofrece una mezcla de temas académicos y profesionales.

Ampliando la contratación para la red, el proyecto cuenta con un buen grupo heterogéneo de escuelas urbanas y rurales y, por lo tanto, una población más amplia para las próximas etapas del proyecto.

La lista de escuelas, profesores y estudiantes involucrados se muestra a continuación:

1. Castleconnell Escuela Nacional: Escuela Primaria, 2 profesores implicados (**Brian Dillon, Grace Kenny**), 40 estudiantes involucrados (5-12 años edad)
2. Ard Scoil Ris Limerick: Escuela Secundaria, 2 profesores implicados (**Diane Condon, Rose Lawlor**), 40 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)
3. Gaelcholáiste Luimnigh: Escuela Secundaria, 1 profesor involucrado (**Ciara NiDhrisceal**), 20 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)
4. Hazelwood College: escuela secundaria, 1 profesor involucrado (**Michelle Herbert**), 20 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)
5. St Attracta Escuela de la Comunidad Sligo: secundaria, 1 profesor involucrado (**Ciara O'Shea**), 20 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

6. St Caimins Escuela de la Comunidad: Escuela Secundaria, 1 profesor involucrado (**Shannon Maria Sheehan**), 20 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)
7. St Joseph's Spanish Point Clare: Escuela Secundaria, 1 profesor involucrado (**Angela Gammell**), 20 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)
8. Escuela de la Comunidad Tallaght Dublin: Escuela Secundaria, 1 profesor involucrado (**Mairead Glynn**), 20 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)

Los expertos involucrados incluyen tres profesores en química y química aplicada – **David Sutton, Kathleen Lough** y **Claire McDonnell**; el enlace oficial con el Centro Nacional de excelencia en Matemáticas y Ciencia – **Michelle Starr**; y el ex ejecutivo de Educación con Farmacoquímicas de Irlanda – **James Ring**.

## 2.6 Italia

La red nacional creada para el proyecto se compone de 10 profesores y 6 expertos.

Los diez profesores, han sido elegidos con especial atención a su experiencia en la Enseñanza de Ciencias y teniendo en consideración su capacidad de colaborar con investigadores de la Universidad, en términos de participación documentada en proyectos nacionales o actividades extracurriculares. Entre los 10 profesores, 5 son desde la Escuela Primaria (**Caterina Bignone, Giuseppina Caviglia, Barbara Mallarino, Ilaria Rebella, Rosalia Zunino**) 4 son de Bachillerato (**Valter Bennucci, Enza Lucifredi, Anna Pitto, Marco Rametta**) y 1 de la Escuela Secundaria Inferior (**Nadia Zamboni**). El número total de centros fue 6 (Istituto Comprensivo di Cogoletto, Istituto Comprensivo di Prà, Istituto Comprensivo di Savona, Istituto Comprensivo di Voltri, Liceo clásico "Andrea d ' Oria" de Génova, y el Liceo científico "Giacomo Cassini" de Génova).

Los 6 expertos divergen en términos de capacidades personales. De hecho, los expertos en la enseñanza de Química y en la formación docente, han participado junto con investigadores en el campo general de educación; en este último, se han involucrado con el fin de obtener un respaldo significativo sobre las herramientas de las TIC en la educación y los métodos más adecuados de evaluación (motivación de los alumnos, técnicas para la enseñanza óptima de los recursos etc..). El grupo estaba formado por **Elena Ghibaudi**, investigador en Química bioorgánica en la Universidad de Turín, **Antonella Lotti**, investigador en el Departamento de Educación (DISFOR) de la Universidad de Génova, **Giorgio Matricardi**, profesor en el Departamento de Educación (DISFOR) de la Universidad de Génova, **Davide Parmigiani**, investigador en el Departamento de Educación (DISFOR) de la Universidad de Génova, **Alberto Regis**, profesor y formador en el ITIS "Quintino Sella" de Biella, y por último, **Silvana Saiello**, profesor e instructor en la Facultad de Ingeniería de la Universidad "Federico II" de Nápoles.

## 2.7 Polonia

El objetivo del personal científico y académico de WSIU para unirse al proyecto era profundizar sus conocimientos sobre e-learning en relación con la química en general y en niveles más



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

precisos. Los profesores de química que colaboran con la Institución, no son de una mentalidad técnica y les gustaría ampliar sus horizontes y ganar títulos adicionales con la nueva aplicación de tecnologías en la enseñanza y en particular, en el aprendizaje.

Los miembros del personal participan activamente en el cumplimiento de las actividades y el progreso del proyecto, tratando de alentar a la industria química, profesores y expertos, para compartir sus conocimientos y experiencia sobre el tema. 10 profesores de química y 7 expertos se emplearon finalmente para realizar las actividades del proyecto.

La Escuela Primaria está representada por **Joanna Błaszczkiewicz**, Escuela Primaria de School4Child. La Sra. Błaszczkiewicz es profesora con experiencia en Ciencia. La Escuela primaria School4Child, fue seleccionada principalmente debido a los años de colaboración en otros proyectos y gracias a la ayuda de las autoridades escolares para promover la autonomía de los alumnos en el aprendizaje de la Ciencia. Los representantes de la Escuela Secundaria Inferior ABiS, son los profesores **Monika Pawluś** y **Ewa Marczevska**. Por otra parte, **Hanna Spisacka** es una profesora con 16 años de experiencia como docente en el Gimnazjum n° 1 en Gdansk. Las Escuelas de Secundaria fueron representadas por experimentados profesores de química: **Agnieszka Pilich**, de Ogólnokształcących de Zespół Szkół nr 7 en Lodz, **Luiza Wężyk** y **Małgorzata Urbanowicz** de LO 33 en Lodz, **Anna Panek** y **Małgorzata Kozieł** de LO 8 en Lodz. El último, es también un entrenador regional, representante y profesor de química en Lodz.

La participación de expertos está marcada por tres instituciones principales de Educación Superior en la ciudad de Lodz: Universidad de Lodz, la Universidad técnica de Lodz y la Universidad de Medicina de Lodz. **Elzbieta Zurek** es un especialista en química para la industria farmacéutica de la Universidad de Medicina de Lodz.

**Elzbieta Czarnecka**, está especializado en química farmacéutica dinámica y trabaja en la Universidad de Medicina de Lodz. **Iwona Krawczyk-Kłys**, pertenece a la Universidad técnica de Lodz y al Instituto de Industria de Cuero, ocupa el cargo de investigador y es también el jefe de Departamento de tecnología innovadora de polímeros. **Aleksandra Smejda-Krzewicka** es otra representante de la Universidad de Tecnología de Lodz, investigador y profesor académico de química y tecnología de polímeros. **Edyta Grzesiak** es investigador del Instituto de Industria de Cuero en Lodz. La Universidad de la tercera edad de WSIU también estuvo representada por sus miembros jubilados **Helena Kaniewska**, un experimentado profesor de química y **Jadwiga Skowrońska**, experto en bioquímica y profesor formador.

## 2.8 Portugal

Para la creación de la red se han utilizado las siguientes estrategias con ánimo de involucrar a escuelas y los expertos:

- En el caso de las escuelas, la estrategia de reclutamiento fue dirigida a escuelas que ya habían cooperado con IPB durante algunos años, dando por resultado la participación de 7 escuelas, principalmente de la región de Bragança, para facilitar el mantenimiento y la calidad de la comunicación.
- En el caso de los expertos, fueron seleccionados por su experiencia en las áreas de la Ciencia Química, enseñanza de las Ciencias y su divulgación científica y por su pertenencia a diferentes instituciones de educación superior.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

En Resumen, hay 5 expertos, 7 escuelas, 18 profesores y 470 estudiantes de Portugal, que participan en el proyecto. A continuación, proporcionamos una descripción más detallada de las escuelas involucradas y expertos, respectivamente.

Lista de escuelas, profesores y estudiantes involucrados:

- Agrupamento de Escolas Abade de Baçal; 2 profesores implicados (**Arnaldo Fernandes, Adília Tavares da Silva**), 85 estudiantes (de 6 a 18 años)
- Escola Secundária de Valpaços; 2 profesores implicados (**Silvino Rodrigues, Lília Sofia Pires**), 40 estudiantes (13-18 años)
- Agrupamento de Escolas Paulo Quintela; 2 profesores implicados (**Maria Teresa Palas, Abílio Ferreira Lousada**), 55 estudiantes (7-11 años)
- EBS de Miranda do Douro: 2 profesores implicados (**Fernanda Martins, Maria de Fátima Raposo**), 90 estudiantes involucrados (15 a 18 años de edad)
- Escola Básica e Secundária de Macedo de Cavaleiros: 2 profesores implicados (**Lília Braz, João Paulo Matos**), 40 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)
- Escola Secundária Emídio Garcia: 4 profesores implicaron (**Luisa Maria Fernandes, Célia Benedicto, Teresa Pinto, Mara Emanuela Dias**), 80 estudiantes involucrados (12-18 años de edad)
- Escola Secundária Miguel Torga: 4 profesores implicados (**Olga Nunes, Noélia Vilas-Boas, José Alberto Alves, Ana Cristina Falcão**), 80 estudiantes involucrados (16-18 años de edad).

Lista de expertos involucrados:

- **Carla Morais** (Facultad de Ingeniería Universidad de Oporto): experto en la producción/ evaluación de técnicas pedagógicas multimedia para el aprendizaje de la ciencia. Participa activamente en la formación del profesorado.
- **Maria de Fátima Paixão** (Instituto Politécnico de Castelo Branco): experto para el programa de educación secundaria de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Asesor científico de la guía MCT para formación del profesorado;
- **Maria João Seixas Melo** (Facultad de Ciencias y Nuevas Tecnologías Universidad de Lisboa): experto en la conservación del Patrimonio Cultural. Entre sus investigaciones, se encuentra la de cruzar las fronteras de las Ciencias “blandas” y “duras”;
- **Mónica S.N. Oliveira** (Universidad de Strathclyde, Reino Unido): Doctorado en Química y procesos de Ingeniería. Participó en varias actividades de difusión de la ciencia relacionada con la mecánica de fluidos.
- **Paulo Ribeiro Claro** (Universidad de Aveiro): interesados en actividades de concienciación pública de la Ciencia. Tiene participación regular en programas de difusión científica. Coordinador del proyecto “La Química de las cosas”.

## 2.9 Eslovaquia

El proyecto de “Red: Química es todo alrededor” involucró a en 5 escuelas, tres de las cuales son Escuelas de Enseñanza Secundarias, una Escuela de Educación Primaria y una Escuela Superior Secundaria Profesional. Dos de las escuelas están ubicadas en Bratislava y las otras tres son de una región de la campiña central de Eslovaquia - Krupina. La muestra es muy representativa, ya que incluye todos los niveles de las escuelas y también varias regiones del país. Las dos escuelas secundarias en Bratislava se conocen por su metodología de enseñanza innovadora, mientras que las otras escuelas de fuera de Bratislava todavía enseñan de forma tradicional.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Diez profesores participaron en el proyecto, 7 de ellos fueron de Escuelas Superiores Secundarias, 2 de las Escuelas Primarias y un profesor de una Escuela Superior Secundaria Profesional. Todos ellos son profesores de largo recorrido y experiencia. Un total de 200 estudiantes participaron en el proyecto, 110 estudiantes de tres Escuelas de Enseñanza Secundaria, 50 de un nivel de Enseñanza Primaria y 40 estudiantes de una Escuela Superior Secundaria Profesional.

A nivel de expertos, el proyecto ha conseguido involucrar a 5 expertos del Departamento de Didáctica de la Ciencia, Psicología y Pedagogía, de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Comenius de Bratislava. Un experto, proviene de la Facultad de Química y Tecnología de los alimentos, Universidad de Tecnología de Eslovaquia, en Bratislava. Son especialistas en Didáctica de la Química, y han estado trabajando sobre la cuestión principal del proyecto durante mucho tiempo.

### 2.10 España

5 escuelas de diferentes ciudades del país participan en el proyecto, con un total de 200 estudiantes y 10 profesores involucrados.

Lista de las escuelas participantes:

- Colegio Jesús María Cristo de la Yedra. Granada.
- Colegio Regina Mundi. Granada.
- Colegio San Agustín, Motril, Granada
- Seminario Menor Agustiniiano, Guadalajara.
- Santo Tomás de Villanueva, Granada

La red incluye a también 7 expertos:

- **Manuel Fernández González:** autor de varios libros de Química General, que han sido los manuales seguidos en la mayoría de las escuelas secundarias en toda España y responsables de varios cursos de formación para profesores en España así como en otros países.
- **Fernando Hernández Mateo:** es actualmente catedrático de Química Orgánica de la Universidad de Granada.
- **Andrés Parra:** ha sido durante los últimos 20 años profesor e investigador en el Departamento de Química Orgánica de la Universidad de Granada (España).
- **José Antonio Martín-Lagos Martínez:** Comenzó en 2005 como investigador en el Departamento de Pediatría de la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada.
- **Ana Martín Lasanta** se licenció en Química en 2008 y fue Premio Nacional por el Ministerio de Educación español. Además, obtuvo la beca FPU para realizar su tesis doctoral en 2009. Su tema para la tesis fue "Electrónica molecular y metodología de organometálicos".
- **Ignacio Pérez-Victoria:** tiene el doctorado en Química Orgánica y Farmacéutica; Actualmente es el director científico del Departamento de Química de la "Fundación Medina".
- **Antonio Parody Morreale:** ha sido profesor de química física de la Universidad de Granada durante 25 años; como un educador químico escribió tres papeles en la revista de educación química.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

## 2.11 Turquía

Después de un minucioso análisis sobre los objetivos del proyecto, se decidieron elegir los siguientes centros y expertos para el desarrollo de sus actividades. En detalle:

- 3 Escuelas secundarias, 2 de ellos son Escuelas de Enseñanza Secundaria Superior Profesional.
- 4 Escuelas de Enseñanza Primaria.
- 16 profesores: 13 profesores de química y 3 profesores de inglés. Entre ellos, 8 maestros están trabajando en las escuelas primarias y 8 maestros están trabajando en las escuelas secundarias.
- 490 estudiantes divididos en 12 aulas.
- 6 expertos procedentes de tres Universidades de Turquía (Kirikkale, Ahi Evran y Sakarya): 3 de ellos son profesores adjuntos y 3 son instructores. En cuanto al dominio de la especialización, 5 de 6 son expertos en Ciencias de la Educación y sólo uno en Educación para las Ciencias.

## 3. Principales obstáculos en la motivación de los estudiantes para aprender química

En los párrafos siguientes se resume la situación a nivel Nacional de los diferentes países que participan en este proyecto, sobre la motivación de los estudiantes para aprender química, junto con algunas sugerencias para intentar buscar soluciones a este hecho. Todas las observaciones registradas, son el resultado de una importante labor de selección y revisión de documentos nacionales y documentos registrados por los actores sobre la motivación de los estudiantes en cuanto al aprendizaje de Ciencias.

### 3.1 Bélgica [10-14]

La ciencia ha perdido su aura y está ahora asociada con riesgos para la salud, masa de destrucción y degradación del medio ambiente. Por otra parte, los jóvenes elige su educación superior basándose en dos factores principales: primero, su interés en una disciplina particular y, en segundo lugar, la idea que tienen sobre las perspectivas de carrera en este campo. Por lo tanto, prefieren los cursos que se encuentran *de moda*. Se observa, que la motivación para la ciencia, está directamente relacionada con lo que se enseña en el aula y que los jóvenes más interesados en afrontar los tema de ciencia son en aquellas situaciones en las que los estudiantes observan como elaborar principios a partir del laboratorio, pero no el hecho de aprender fórmulas. La mayoría de los estudiantes, considera que lo que han aprendido en las clases de Ciencia es útil en la vida cotidiana, pero pocos se mantienen informados sobre la Ciencia fuera de la escuela.

Por lo tanto, se sugiere repensar la metodología para la enseñanza de las Ciencias de forma que se haga desde los conocimientos más básicos a los más complejos, en una escala ascendente.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Una idea sugerida para incrementar el interés de los jóvenes por las Ciencias, surge del uso de temas actuales, como el calentamiento global, y ofrece una explicación sobre cómo la ciencia y las nuevas tecnologías, pueden ser una solución al problema. Los estudiantes deben ser informados sobre las carreras de Ciencia y ponerse énfasis en la enseñanza de las Ciencias antes de los 14 años. La evidencia sugiere que esto se logra mejor a través de oportunidades de trabajo de investigación a largo plazo y experimentación *in situ* y no a través de una tensión en la adquisición de conceptos canónicos. Aquello maestros con habilidades y conocimientos actualizados apropiados, son la base para cualquier sistema de enseñanza de las Ciencias formales.

La mejor forma de mejorar la motivación de los alumnos es mejorar el método de enseñanza:

- Habilitando un número amplio de profesores a adoptar estrategias eficaces basadas en la investigación y otros métodos de enseñanza.
- Dar apoyo a los maestros con métodos innovadores y conocimiento basado en la investigación.
- Mediante el uso de la amplia gama de conocimientos existentes sobre cómo enseñar ciencia.
- Compartir este conocimiento entre profesores, escuelas, sistemas nacionales e investigadores.

### 3.2 Bulgaria [15-19]

Los estudiantes en este país, piensan que “Química” es una Ciencia ininteligible, sofisticada y están poco o nada motivados para adquirir conocimientos en esta área de las Ciencias. Muchos factores son responsables de esta situación (según la opinión de los profesores de química):

1. El estilo académico reserva contenido que es difícil de entender para los estudiantes;
2. Se depreció la adquisición de equipos más modernos y por tanto el material base es insuficiente, lo cual influye negativamente en la motivación para estudiar;
3. La falta de literatura especializada y fácil de comprender;
4. No hay suficientes cursos de capacitación para docente, relacionados con los métodos interactivos de enseñanza de la química;
5. El equipo de laboratorio es insuficiente en la mayoría de los casos;;
6. Existe un número insuficiente de lclases para impartir química y no hay tiempo para los ejercicios de laboratorio;
7. Actualmente el número de alumnos por aula es elevado y sin posibilidad de dividirse en grupos durante los ejercicios de laboratorio;
8. Cada unidad de lección es demasiado grande (los estudiantes son capaces de extraer la información más relevante);
9. Los estudiantes son inadecuadamente capaces de extraer la información más compleja, como, por ejemplo, leer gráficos, diagramas y ecuaciones químicas.

El análisis de la situación actual en relación con los problemas de la educación química permite formular algunos enfoques generales para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y motivarlos a estudiar Química:



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

1. Mejorar la organización del proceso educativo: hacer explicaciones fáciles para entender el lenguaje y apoyar la adquisición de conocimiento con ejercicios prácticos; involucrando a los estudiantes en actividades científicas en la escuela con sus maestros, pero también fuera de la escuela (es decir, en las universidades o empresas, organizado por investigadores y expertos);
2. Desarrollar herramientas y dar una alternativa a la enseñanza con material nuevo para que lo utilicen los profesores; introducir nuevos métodos innovadores de enseñanza y utilizar el fuerte recurso que ofrecen las TIC;
3. Proporcionar formación continua para profesores de química;
4. Desarrollo de las condiciones de realización de los jóvenes: los jóvenes necesitan perspectivas claramente definidas para su autorrealización y progreso profesional.

### 3.3 República Checa [20-24]

El principal obstáculo para la motivación de los estudiantes es que la enseñanza de la química es, en la mayoría de los casos, condicionada a explicaciones demasiado abstractas, por lo que una amplia proporción de estudiantes son incapaces de imaginar, en realidad, lo que el profesor está explicando.

Los estudiantes, tratan de recordar los hechos de memoria sin entenderlos. El principal problema, es que la educación en las clases de química consiste en temáticas demasiado teóricas, a base de sermones en lugar de la presentación de ejemplos de la vida real. Los libros de texto son a menudo viejos y contienen texto abstracto sin explicación simple. Hoy en día, principalmente a partir del enfoque educativo *instructivista*, todavía permanece en la enseñanza de Ciencias, el cual, se caracteriza por el papel dominante que interpreta del profesor y la pasividad receptiva de los alumnos. En esta línea de enseñanza, los alumnos no son capaces de utilizar sus conocimientos en situaciones concretas, porque no reconocen a su relación con la realidad. No son capaces de transformar los datos abstractos y aplicarlos a la realidad.

Otro obstáculo es la impopularidad de la química: cada vez más jóvenes consideran la química como una materia poco o nada interesante y no ven perspectivas más allá de los usos perjudiciales para la salud y el medio ambiente.

Pero el obstáculo más fuerte no son las medidas de apoyo específicas, sino que a día de hoy, no hay ninguna política de apoyo directo para las asignaturas de Ciencias. La ayuda para alumnos con bajo rendimiento, generalmente se proporciona como parte del marco general de apoyo a estudiantes con dificultades en cualquier tema. Pocos países han lanzado programas para hacer frente a los resultados insuficientes en la escuela en temáticas concretas. En la mayoría de los países, las medidas de apoyo se deciden a nivel escolar.

Con el fin de aumentar la motivación de los estudiantes para estudiar Química, algunos profesores sugieren plantear más ejemplos reales de la vida vinculados al conocimiento de las Ciencias, enseñar más sobre temas que son útiles o incluso esenciales en la vida diaria. Deben evitar el enfoque instructivista y la pasividad de los estudiantes. El uso de ordenadores



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

(aprendizaje basado en el uso de las TIC) puede aumentar la motivación de los estudiantes: los equipos son bien aceptados, porque en su mayoría, están bien capacitados para trabajar con él. Utilizando el ordenador, las posibilidades didácticas aumentan.

La motivación de los estudiantes se puede realzar por eventos de divulgación. Las actividades para la Enseñanza Primaria y Secundaria organizadas y Co-organizadas por Praga sobre la aplicación de las TIC, pueden servir de ejemplo.

Una de las formas para aumentar el interés en temas científicos es la cultura científica y la innovación, programa dedicado a la Fundación:

- La promoción de la cultura científica y la innovación.
  
- Promover las operaciones en red, incluyendo proyectos para la difusión de la ciencia y la innovación coordinado por unidades de expertas de las comunidades autónomas.
  
- El lanzamiento de nuevas redes, incluyendo proyectos destinados a promover buenas prácticas en empresas u otras organizaciones, que han incorporado con éxito nuevas tecnologías y una cultura emprendedora.

### 3.4 Grecia [25-29]

Los estudiantes griegos encuentran dificultades en el uso de símbolos químicos y la aplicación de conceptos de química (por ejemplo, átomo, molécula, masa, volumen y mole). La aplicación y uso de conceptos y símbolos, depende de la capacidad de los estudiantes para transferir desde el nivel macroscópico al nivel simbólico y de lo simbólico a nivel microscópico y viceversa. Las actitudes de los estudiantes con respecto a la dificultad de las lecciones de química, también se relacionan con sus habilidades para resolver problemas químicos que requieren habilidades matemáticas. Los obstáculos anteriores están relacionados con la naturaleza de la química como Ciencia. Otros obstáculos importantes se basan en el contenido educativo y el contexto: el contexto del plan de estudios y el lenguaje abstracto y rigurosos empleado en los libros de texto, la tendencia a adoptar un enfoque de la enseñanza teórica con actividades prácticas muy limitadas y sin establecer las conexiones de estos conocimientos con experiencias de la vida cotidiana y sus fenómenos, el énfasis en la memoria, aprendizaje poco significativo, la incapacidad del maestro para atraer la atención de los estudiantes, son algunos ejemplos que nos sirven de guía para enfrentar este problema de la enseñanza de las Ciencias en la escuela.

Por otra parte, las características específicas de los estudiantes influyen en su toma de decisiones para no seguir una carrera relacionada con la química: la falta de aptitud, el interés y la autoeficacia. Finalmente, están los factores relacionados con el sistema educativo griego y de la sociedad griega, tales como el poco tiempo asignado y las posibilidades de empleo limitado, deben incluirse en la lista de obstáculos para la motivación de los estudiantes para aprender química.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Las prácticas eficaces para mejorar la motivación de los estudiantes pueden dividirse en tres categorías principales: a) enfoques/ herramientas b) educativas y material educativo c) no-formal y actividades de enseñanza.

Los “métodos de enseñanza de éxito” están relacionados con la instrucción de las Ciencias en el laboratorio, donde la enseñanza adquiere diferentes enfoques, como la eficiencia del uso de analogías con un fuerte contenido social para explicar fenómenos químicos o de Ciencia.

El término "herramientas educativas" se refiere a la información y su aplicación basada en las nuevas tecnologías de la comunicación (TIC). Se han realizado estudios que muestran que, diferentes tipos de software educativo y su aplicación multimedia, están conectados con un aumento en el interés de los estudiantes y la motivación hacia la química.

La práctica de "actividades y material educativo no formal" se refiere a visitas a museos, ferias de Ciencias, actos de divulgación científica y experiencias escolares que son relevantes para incrementar el interés de los alumnos. El tipo de lenguaje empleado en los artículos de ciencia popular, parece estimular el interés de los estudiantes y motivarlos hacia la lectura adicional. Además, se identificaron correlaciones significativas entre los temas de interés de los alumnos y sus experiencias a la salida de la escuela.

### 3.5 Irlanda [30-34]

La dificultad para el profesor está en la percepción general de la química como un tema: es abstracto, lleno de conceptos que suelen ser una fuente de malentendidos, los maestros no están lo suficientemente preparados, ni los estudiantes tienen capacidad de abstracción desde el inicio de su aprendizaje científico. En Irlanda, se ha encontrado que sólo aproximadamente el 17,7% de los estudiantes de química han alcanzado la etapa operacional formal de desarrollo cognitivo que es necesario para hacer frente a los conceptos abstractos.

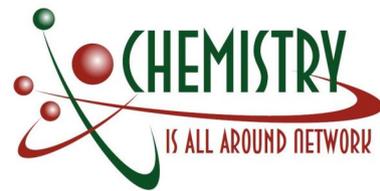
En los últimos años, se han tomado varias iniciativas para motivar a los estudiantes a estudiar Ciencias en general y la química en particular. Algunos organismos industriales y gubernamentales, han hablado varias veces sobre la necesidad de capacitación en los temas de tecnología ingeniería y matemáticas (STEM), incluyendo química, que se consideran fundamentales, que sustentan el conocimiento y ayudan a la recuperación económica de Irlanda en estos momentos de recesión. Por ejemplo, descubrir que la Ingeniería (DSE) es el programa de promoción de Ciencia Nacional de Irlanda, gestionado por la Science Foundation Ireland en nombre del Departamento de empleo, empresa e innovación, implica darse cuenta del vínculo estrecho entre el desarrollo científico y el desarrollo económico de un País.

El objetivo de la DSE es reunir todas las actividades para mejorar el conocimiento existente y ampliar éstos de una manera que proporcionen una estrategia de comunicación más enfocada y efectiva. Su objetivo es aumentar el interés entre estudiantes, maestros y miembros del Sistema Educativo, para contribuir al crecimiento y desarrollo como sociedad. Sus actividades incluyen recursos web, un portal de carreras, embajadores de la ciencia y programas activos como la semana de la ciencia y el descubrimiento de la ciencia primaria.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Otros ejemplos de iniciativas son aquellos eventos como, por ejemplo, los concursos locales y festivales, dedicados a la participación de los estudiantes en actividades científicas y a su divulgación.

Pero no cabe duda de que el maestro sigue siendo un actor principal en la motivación de los estudiantes a la hora de elegir estudiar Química; no menos que cualquier otro tema. "La motivación de los alumnos es un elemento esencial que es necesario para la educación de calidad. ¿Cómo sabemos cuando los estudiantes están motivados? Ponen atención, comienzan a enfrentarse a las tareas inmediatamente, preguntan, hacen preguntas y respuestas voluntarias y parecen ansiosos y felices por el descubrimiento "

### 3.6 Italia [35-39]

Entre las disciplinas científicas, la química es la menos apreciada, siendo considerado difícil y abstracta, no sólo por la mayoría de los estudiantes, sino también por los adultos, por las siguientes razones:

- La dificultad en la comprensión del nivel microscópico (Resumen),
- El uso de libros de texto ilegibles,
- La falta de actividades experimentales,
- El tiempo insuficiente asignado a la enseñanza,
- Escasas habilidades de los profesores,
- La química es un tema a menudo rechazado por los estudiantes.

Por desgracia, promover la ciencia no es una prioridad nacional, por lo tanto no se reclama desde las autoridades una estrategia nacional para la enseñanza de la Ciencia.

Sin embargo, las políticas específicas y las estrategias locales que se han desarrollado para intentar mejorar la enseñanza y la relación del estudiante por su interés por la ciencia han sido numerosas. En particular, vale la pena mencionar los proyectos como "Plan de grado científico" o "Ciencias experimentales de enseñanza" caracterizados por los esfuerzos de articulación entre las escuelas y los socios de la enseñanza universitaria. Éstos, además, se han puesto en marcha por el Ministerio de Educación (M.I.U.R.) Ambos proyectos apuntan también a la colaboración entre profesores y alumnos, para mejorar la comunicación mutua mediante el desarrollo de un lenguaje común y herramientas capaces de despertar el interés.

Las actividades experimentales a través del uso de herramientas son muy apreciadas y utilizadas para motivar a los estudiantes, porque hace que sean ellos los protagonistas junto con sus maestros y aprendan a gestionar aspectos concretos de la química y su importante vínculo con la vida cotidiana, además de agregar una pizca de asombro, un ingrediente importante para el interés científico. El Ministerio de Educación, la Universidad y la investigación científica (M.I.U.R.) fomenta la utilización de herramientas innovadoras de información y tecnologías de la comunicación (TIC) las cuales son ya familiares para la nueva generación de alumnos, de ahí que se llame 'nativos digitales' (es decir, el plan de acción Digital School)

Pero el uso de actividades prácticas y recursos, incluso siendo importantes y útiles para el aprendizaje de las TIC, no es suficiente si el objetivo es mejorar la motivación. Con el fin de motivar a los alumnos, es necesario abandonar definitivamente la metodología de enseñanza tradicional y que el estudiante sea el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, en



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

un esfuerzo por vincular los conocimientos profesor-alumno que desarrollará la comprensión completa de temas, y despertará en los alumnos conciencia y deseo de aprender. Así, un estudiante motivado, es una persona que deriva satisfacción y capacidad de superación de los desafíos que se encuentra durante su entrenamiento.

### 3.7 Polonia [40-44]

Con el fin de desarrollar y cumplir los objetivos del proyecto, se llevó a cabo una investigación entre la muestra de estudiantes de una escuela de Enseñanza Secundario-Junior. Se les preguntó 48 estudiantes sobre sus opiniones acerca de la química en general y los factores de motivación que les ayuden a aprender del tema. Sus cuestionarios abordaron tres indagaciones temáticas:

- Motivación individual para aprender química,
- Papel del profesor (si existe) con el objetivo de motivar a sus estudiantes para aprender química,
- Formas de recompensar sus esfuerzos en química.

En referencia a la primera cuestión, se detectó una falta general de motivación intrínseca, aunque el 36% de los estudiantes entrevistados reconocían que querían saber “más” y ampliar sus horizontes. En cuanto a la función del profesor en la motivación de los estudiantes, la mayoría de los alumnos afirman que el maestro desempeña un papel crucial en la adquisición de conocimiento de este tema. Es, principalmente, responsabilidad del profesor, tratar el tema con verdadero interés y explicar conceptos complicados incluso en una forma fácil y digerible; su personalidad y la capacidad didáctica del profesor es el factor principal. Cuando los estudiantes se preguntaron qué recompensa sienten que pueden tener cuando obtienen buenos resultados en la escuela, más de la mitad de ellos mencionó la aprobación de los padres. La seguridad en sí mismo, la satisfacción y la conciencia de los conocimientos adquiridos son, seguro, verdaderos ejemplos de motivación intrínseca y se han identificado como factores fundamentales en casi el 27% de estudiantes de secundaria junior.

Hablando más en general, investigar a escala nacional la metodología de la enseñanza de la ciencia y sus resultados en el aprendizaje, requiere todavía algunas iniciativas que faciliten la adquisición de nuevos conocimientos y explorar los temas científicos. A pesar de los problemas locales o regionales, los educadores y autoridades polacas son conscientes de los problemas que ya existen y están haciendo lo mejor para eliminarlos o al menos reducir sus efectos nocivos en la Educación.

El Sistema Educativo polaco ha sido reformado. El continuo de enseñanza – aprendizaje, se ha convertido en métodos más prácticos, desarrollando la creatividad de la mente de un estudiante joven y permitiendo que los profesores, al mismo tiempo, tengan la oportunidad de implementar nuevas tecnologías en el aula.

A los estudiantes polacos les encantan participar en clases organizadas por las empresas *Orlen* o *Organika* por ejemplo. Estas empresas, están muy involucradas en el desarrollo de los intereses intrínsecos de los estudiantes y apoyar las iniciativas de los docentes en el aula.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Los experimentos en línea, las lecciones sobre la demanda en las escuelas, las visitas a fábricas, y otras actividades directamente relacionadas con el conocimiento de procesos reales, promueve la comprensión de la química como un tema más amable, más cotidiano y más vinculado a la vida diaria. Las instituciones académicas como la Universidad de Adam Mickiewicz de Poznan, la Universidad de Marie Curie Sklodowska en Lublin, la Universidad de Lodz y la Universidad de Varsovia, así como las universidades técnicas y escuelas de formación profesional, organizan concursos, conferencias, "noches de química", muestra al público de la química y experimentos incluso para los niños.

Los materiales electrónicos, tanto para estudiantes y profesores, también son bienvenidos. Para los estudiantes, esta opción permite un aprendizaje más práctico que supone además la revisión de aprendizajes anteriores; y para los profesores, son una fuente útil de material adicional que se utilizará en el aula, durante controles sobre el progreso de los alumnos o simplemente, para consolidar los conocimientos de los estudiantes antes de los exámenes.

### 3.8 Portugal [45-49]

La Ciencia Química se asume como uno de los temas más difíciles y exigentes del currículo.

Se reconoce como una temática que consta de conceptos difíciles, terminología especializada y matemáticas. Tres factores pueden señalarse como los principales obstáculos para la motivación del estudiante para aprender química: (1) la imagen negativa de la química en la sociedad en general; (2) el tipo de currículo, estrategias de enseñanza, recursos didácticos y la inexistencia de acciones dinámicas del maestro para estimular la participación de los estudiantes en la disciplina; (3) formación de los profesores, conceptos y convicciones.

En este contexto, está generalmente aceptado que la motivación para estudiar química puede incrementarse mejorando la imagen de la química en la sociedad y en la escuela. Esto puede lograrse a través de actividades no formales, como las relativas a la participación de investigadores científicos, destacando lo positivo y apelando a la diversidad en las aplicaciones de la química, es decir provocar un acercamiento entre los científicos a la sociedad en general.

Dentro de la escuela, el tipo de plan de estudios y estrategias de enseñanza son factores esenciales. Algunos estudios indicaron que, enseñar química en contexto parece motivar a los estudiantes en sus clases. Este enfoque se sigue actualmente en el sistema de enseñanza del portugués.

Las actividades de laboratorio, también pueden mejorar las actitudes positivas hacia la química y promover el crecimiento cognitivo. Los estudios indican que los experimentos de investigación conducen a una actitud más positiva hacia el aprendizaje de la química.

En términos de laboratorio como método para incrementar el aprendizaje, los estudiantes generalmente muestran más entusiasmo si aprenden a través de la colaboración y la tutoría entre iguales, lo cual es una información interesante de cara a modificar los actuales planes de enseñanza.

La importancia de un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes se sientan cómodos para comunicar sus puntos de vista e intercambiar ideas con sus compañeros y maestros, también es un factor que destaca por su contribución a su desarrollo e incremento de la motivación, todo ello afecta a la manera de aprender y fortalecer competencias adquiridas/ desarrolladas.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

### 3.9 Eslovaquia [50-54]

El interés en temas de ciencia, incluyendo la química, entre estudiantes de primaria y secundaria es relativamente bajo en los últimos años. La situación es en parte el resultado de un cambio completo de la estructura en la educación vocacional después de 1989, en parte la consecuencia de la liberalización, la destrucción y reorientación de muchas escuelas profesionales, centrándose en la enseñanza de la química.

El bajo interés y la evaluación negativa de los estudiantes de los temas y la enseñanza son el resultado del estilo de enseñanza en sí mismo. Los profesores están convencidos de que pueden enseñar al máximo cuando presentan la información, que consideran importante, sin respetar los intereses individuales de los estudiantes. Los estudiantes no tienen suficiente oportunidad de discutir en el aula con otros estudiantes, con el maestro, hacer preguntas, mostrar interés, sólo o con compañeros, concluir sus hallazgos, examinar problemas y explicaciones. Su conocimiento es a menudo pasivo, parcial, según los requerimientos del maestro, o tiende a reproducir mecánicamente los conocimientos y habilidades aprendidos.

Los estudiantes a menudo se sienten actores pasivos y las habilidades que se trata de potenciar en ellos, a menudo, no tienen ningún sentido práctico o cognitivo desde su punto de vista como aprendices.

Una de las soluciones más eficaces puede ser, una enseñanza centrada en los estudiantes, con enfoque de adquisición de conocimiento constructivista-significativo, donde se subraya la naturaleza activa de la cognición. El profesor debe guiar a los estudiantes a través de actividades que promuevan el desarrollo de su pensamiento/ razonamiento, la capacidad de resolver problemas y tener una estructura de conocimientos y habilidades dinámica, que será lo suficientemente funcional para las actividades de aprendizaje teórico y práctico. Parte de la enseñanza de las Ciencias también necesita estar enfocada para el desarrollo de las competencias del estudiante: medir, comparar, ordenar, examinar, interpretar y formalizar.

Por lo tanto, es necesario que los contenidos y métodos de enseñanza de las asignaturas de Ciencias, reflejen los intereses y necesidades de los estudiantes, incluyendo aquellos a nivel cultural y especificaciones de género.

El interés de los estudiantes en materia de química y su actitud para evaluar su utilidad, pueden ser influenciados positivamente por la relación de sus contenido con el objeto de interés de otros temas, sobre todo otros temas científicos, haciendo hincapié en la diversidad y en los contextos, que son para el estudiantes atractivo motivo de interés puesto que afecta a sus pasatiempos o hobbies y pueden comprobar experiencialmente que todos estos nuevos conocimientos científicos, forman parte de la vida diaria y son complementarios a otros intereses.

### 3.10 España [55-59]

En los últimos años se ha observado en los estudiantes una baja motivación hacia temas de Ciencia, contra la necesidad de la alfabetización científica en la sociedad. Esto se refleja en el reducido número de alumnos matriculados en carreras de Ciencia y la visión negativa que tienen sobre este tema.

En España, se estudia Física y Química como una entidad total, no se considera un tema básico como las matemáticas o la lengua española. Los estudiantes pueden estudiarlo cuando lo eligen en lugar de otros temas como la música, el dibujo o la informática. Las prácticas de laboratorio no siempre están incluidas en los programas oficiales y no son obligatorias.

La presencia de contenidos CTS (ciencia, tecnología y sociedad), como la Historia de la Ciencia, está aumentando en los últimos años, pero aún es insuficiente. Una gran proporción



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

de maestros enseñar física y química de manera muy formal y cuantitativa, y esto se refleja a su vez en los libros de texto. De esta manera, los exámenes institucionales, como el de acceso a la Universidad, se orientan en la misma línea formal. Particularmente, la formulación química se presenta como un lenguaje terminológico y no como un lenguaje interpretativo. Estos hechos hacen que los estudiantes no sean conscientes de la importancia de la ciencia. Mientras que la mayoría de nuestros estudiantes considera los temas de física y química, aburridos y difíciles, al mismo tiempo, creen que son temas muy teóricos con pocas posibilidades de éxito debido a su dificultad de comprensión. No se sienten atraídos por el trabajo científico y se da, por añadidura, un claro desprecio del papel de la mujer en la Ciencia.

Algunas de las soluciones más evidentes puede ser un cambio profundo en los programas de ciencia y en la metodología de enseñanza, para lograr una ciencia contextual y cooperativa que también incluye el uso de los ejemplos científicos en la vida cotidiana, contenidos modernos y tecnológicos, experiencias prácticas y el apoyo con recursos de las TIC.

### 3.11 Turquía [60-64]

Después de los cambios en el currículo de Ciencias de las escuelas primarias, los profesores utilizan el método más directo como la expresión, pregunta-respuesta, lluvia de ideas, mapa conceptual, entre otros ejemplos, para apoyar la educación. Se esfuerzan por aplicar el programa, pero también se enfrentan algunos problemas en la práctica debido a la falta de conocimiento. Asimismo, señalaron que los profesores tienen dificultades para cubrir el plan con el uso de métodos apropiados y técnicas en un aula hacinada de alumnos.

La razón de los esfuerzos por el desarrollo del plan de estudios, puede ser que los maestros que aplican el programa tienen menos conocimientos sobre la implementación y no cuentan con información suficiente sobre cómo beneficiarse en este sentido.

¿Además, es el enfoque directo sobre el aprendizaje constructivista la forma de presentar los nuevos programas de enseñanza? Los profesores ¿entienden y aceptan el programa de la forma en que se espera que lo hagan? ¿Se realizan nuevos programas con el nivel deseado? ¿Hay cualquier punto de esta investigación que falte o que hay que añadir en el contenido del programa? ¿Con qué dificultades se enfrentan profesores y alumnos en la práctica real? El proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación, debe planificarse según las respuestas a estas preguntas o a preguntas similares para alcanzar un enfoque exitoso en los objetivos de nuevos programas.

Razones que explican la baja motivación de los estudiantes:

- Falta de conocimientos académicos previos por parte de los estudiantes,
- Escasez de experimentos y métodos virtuales,
- Metodología de los docentes en la presentación de temas,
- Libros de texto que carecen de ejemplos prácticos, basados en el conocimiento teórico.

Además, conviene destacar que:

- El tiempo asignado para los cursos de química es insuficiente para hacer experimentos, actividades etc. ,
- Las instalaciones físicas son limitadas para la práctica de laboratorio,
- La Ciencia en general y la química en particular son temas difíciles de aprender.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

#### 4. Análisis de recursos didácticos

Cada socio ha seleccionado unos 20 recursos de enseñanza de las TIC para el aprendizaje de Ciencias y de química, disponibles en internet y, cuando sea posible a lo largo de la vida del proyecto, estarán disponibles también en la lengua nacional. La revisión de cada recurso, junto con el enlace relativo, se ha subido en el portal del proyecto en la sección "**Recursos didácticos**"; el motor de búsqueda permite seleccionar las herramientas en función de:

- Tipo de producto,
- El nivel de conocimientos de química,
- El enfoque pedagógico: material, heterogeneidad del grupo, lengua, libros de texto.

En los párrafos siguientes, se muestra y se describe un ejemplo significativo para cada país colaborador del proyecto.

##### 4.1 Bélgica

#### Disolución de un compuesto iónico (disolución de un cristal iónico)

[http://www.ostralo.net/3\\_animations/swf/dissolution.swf](http://www.ostralo.net/3_animations/swf/dissolution.swf)

Esta herramienta permite visualizar una modelización de la disolución de compuestos iónicos en agua. Unas breves explicaciones describen los fenómenos modelados durante la disolución.

**Dissolution d'un cristal ionique**

- **Dislocation du cristal**  
La proximité des molécules d'eau polaires fragilise les liaisons du cristal qui finissent par se rompre.
- **Solvatation des ions**  
Du fait des interactions électriques, les molécules d'eau entourent les ions et les dispersent.

On dit que les ions sont solvatés, ou hydratés dans le cas de l'eau.

Los modelos representan:

- 1) La disolución de compuestos iónicos a nivel microscópico.
- 2) Estructuras bidimensionales de dos compuestos iónicos ( $\text{NaCl}$  y  $\text{BaCl}_2$ ) a nivel macroscópico, microscópico y simbólico antes de su disolución en agua.
- 3) Las soluciones resultantes después de la disolución de los dos compuestos iónicos ( $\text{NaCl}$  y  $\text{BaCl}_2$ ) en agua.

Su objetivo es:

- Modelar la disolución de compuestos iónicos en agua.
- Traducir en una ecuación química los procesos de disolución de sales en el agua.
- Utilizar el conocimiento científico para darle cuerpo a un fenómeno observado.

Cuando el conocimiento está siendo estructurado, el modelado permite examinar los diferentes niveles (macro, micro y simbólico) que habrán sido descubiertos a lo largo de la secuencia investigadora. Este ejemplo, permite desarrollar el enfoque sistémico del fenómeno de la disolución compuesto iónico en agua. De hecho, el estudiante percibe unos niveles de significación del aprendizaje diferente; cuando este es más teórico y extrínseco, suele ser un impedimento para el aprendizaje. Los estudiantes a través de la experiencia y la observación de fenómenos, comprenderán más fácilmente los hechos científicos presentados. Sin embargo,



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

esta herramienta no permite ninguna interactividad real. Debe integrarse con criterio dentro de una secuencia de aprendizaje.

La web ofrece muchas animaciones dedicadas al aprendizaje de la química ([http://www.ostralo.net/3\\_animations/animations\\_chim.htm](http://www.ostralo.net/3_animations/animations_chim.htm))

## 4.2 Bulgaria

Estoy aprendiendo (Ucha.se) [www.ucha.se](http://www.ucha.se)

Калцинирана сода  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Основа + киселинен оксид → сол + вода

$$\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

дигидратен карбонат = "сода за бъркане"

Натриева основа

Предмет: Химия, 7 клас

Раздел: Метали, Натрий и неметалите следващия

Ключови думи: натрий, натриева основа, дисоциация, неутрализация, основа, киселина, обменна реакция, сода каустик, NaOH

Въпроси: 6 (задай въпрос)

Коментари: 13 (коментирай)

Брой гледания: 1250

Споделени: (в добави 5)

El sitio web crea un ambiente educativo con el objetivo de estudiar de una manera distinta, agradable y divertida. Una sección principal de la web es una colección de vídeos educativos sobre química, que cubre el programa oficial de la escuela. Los videos son gratuitos y se presentan con una narrativa que invita a la curiosidad de

los alumnos. El sitio web, poco a poco, se convierte en un recurso imprescindible para la preparación de los estudiantes, ayudándolos a estudiar, revisar y poner a prueba sus conocimientos en el campo. El principal objetivo de [www.ucha.se](http://www.ucha.se) no es simplemente una colección de videos educativos, sino convertirse en un lugar dinámico, donde los estudiantes accedan libremente para estudiar, interactuar con los demás, despertar su interés por la Ciencia y salir con mayor motivación y conocimiento adquirido. El sitio web contiene además un chat en vivo, donde los estudiantes pueden discutir sobre diferentes temas y se ayudan mutuamente. Otras preguntas más específicas, se discuten también en las secciones de vídeo, donde los participantes más experimentados ofrecen su ayuda. No es un secreto que muchos libros presentan el material de forma poco atractiva, que a menudo desmotiva a los estudiantes. Los videos que se muestran en la web son interesantes y curioso, lo que explica el gran interés mostrado por los alumnos.

La principal ventaja de los vídeos sobre química, es están narrados en un ambiente agradable y popular, semejante al estilo de los estudiantes. Cada sistema y proceso se explican por manifestaciones visuales – imágenes, esquemas, figuras- con el objetivo principal de buscar la lógica por sí mismos y evitar el aprendizaje ineficaz por instrucción.

La idea principal de cada video es aumentar el interés de los estudiantes. A menudo esto se logra mediante la vinculación de los conceptos a la vida cotidiana.

Otra gran ventaja de la página web es la posibilidad de discutir los temas presentados en los videos. Las preguntas y comentarios pueden ser fácilmente publicados, para luego ser contestadas por personas con más conocimiento: profesores, estudiantes avanzados, padres. Las respuestas pueden ser clasificadas, lo cual permite clasificar las mejores respuestas y las explicaciones más sencillas. En la página principal del sitio web se encuentra el chat en vivo, por el cual la web se transforma en un entorno social, dinámico, donde los visitantes pueden ir, estudiar, ayudarse mutuamente, discutir sobre diferentes temas y hacer nuevas amistades.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

El valor pedagógico de la web es indiscutible, ya que ofrece una innovadora forma de enseñanza, trayendo las lecciones de la escuela lo más cerca posible de los estudiantes.

La prueba fehaciente del valor pedagógico del recurso, son las 150 000 visitas realizadas en seis meses de uso.

El sitio web ha sido premiado por el jurado del concurso "BG SITE- 2012 in pixels" como la mejor web búlgara en la categoría "Educación y ciencia" para 2012 (Fig.8). El concurso de "BG Site" es uno de los más prestigiosos concursos sobre webs en Bulgaria y este año fue su 13ª edición.

### 4.3 República Checa.

Experiencia química (Zazij chemii) [www.zazijchemii.cz](http://www.zazijchemii.cz)



Este sitio web se presenta como una sección virtual de laboratorio, donde se muestran preguntas concretas sobre Ciencia y experimentos. Los alumnos deben resolver tareas y responder a preguntas básicas, así como proporcionar resultados. Los temas son muy interesantes, conectados con la naturaleza y la vida real.

En todos los artículos se demuestran ejemplos de la vida real. Para incrementar la motivación del alumno, hay una sección llamada a *Nerds*. En ella, se pueden ver diferentes y curiosos experimentos. Este sitio web ha sido desarrollado por la petrolera Unipetrol, así que hay una sección especial sobre el petróleo.

El diseño de la web es agradable, sencillo de utilizar y colorido. La página, ofrece materiales útiles y no es necesario invertir grandes cantidades de tiempo en las explicaciones fenomenológicas como ocurre durante las clases presenciales. Da la impresión, que los autores quieren que los alumnos investiguen directamente en la página y sus contenidos, para proporcionar resultados por ellos mismos. El alumno no sólo conseguirá información, sino que tendrá que trabajar con la información y los datos que recibe de los experimentos para encontrar soluciones basadas en la lógica y el método científico. Los alumnos necesitan trabajar con cuidado y tiempo, así como seguir las reglas descritas en el sitio Web. Finalmente, pueden ver el procedimiento de experimentos básicos y además tienen la posibilidad de practicarlos en su propio hogar.

### 4.4 Greece

Química en casa (...) <http://www.chemistry-is.eu/>



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW



El paquete educativo se ha desarrollado en el marco del proyecto "Red: Química es todo alrededor", financiado por la Comisión Europea. Su objetivo es hacer la química más susceptible al público juvenil, dando facilidades para desarrollar experimentos, lo que además pone en

evidencia la presencia de la química en numerosos aspectos de nuestra vida cotidiana. Los ejercicios y actividades propuestas, tienen como objetivo aumentar la alfabetización en química y también, ayudar a los lectores a desarrollar cualidades científicas básicas tales como el pensamiento lógico y analítico. Finalmente, el material tiene como objetivo atraer la atención del público sobre el maravilloso mundo de la química e incrementar la motivación para aprender química y Ciencia en general. El recurso didáctico se divide en dos áreas temáticas relacionadas con aplicaciones de la química en casa: a) productos químicos en alimentos y b) productos de limpieza en su casa. Cada una de las dos áreas temáticas, está organizada en cuatro secciones principales, a saber: introducción, actividades, ejercicios y enlaces relevantes. La sección de introducción incluye un breve texto con información sobre los conceptos químicos y las aplicaciones en la vida real del área temática correspondiente. El texto contiene palabras con enlaces a sitios relacionados con temas interesantes y también imágenes en color. La sección de actividades contiene dos actividades que aumentan el nivel de dificultad (descrito como paso 1 y paso 2). Cada actividad, se refiere a un procedimiento experimental que puede ser fácilmente reproducido en casa o en un laboratorio de la escuela porque los materiales necesarios, se encuentran fácilmente en una tienda de comestibles. Las actividades no requieren productos químicos especiales ni instrumentación científica. El nivel de dificultad se refiere al concepto utilizado en la actividad química y no a la realización de la actividad. La sección de ejercicios es un conjunto de dos pruebas interactivas de elección múltiple (uno para cada actividad)

El recurso ha recibido 8 comentarios de profesores y expertos no nacionales. Agradecieron el paquete educativo, indicando que es muy útil para mejorar la motivación de los estudiantes y para los profesores que se enfrentan a la tarea de introducir la química básica de manera concreta. También ha sido valorado por la claridad del contenido, el enfoque educativo y la fiabilidad científica.

#### 4.5 Irlanda

##### Química para obtener el Certificado de Ciencia *Junior*:

<http://jsss.educast.ie/jsss.go2.ie/jsss/Main/Chemistry.htm>



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

**junior science support service**

Home News Links Downloads DES Circulars Science Education Contact ICT

### Chemistry

The world is made up of a variety of substances.

Some of these occur naturally in our environment, others are made through the combination of naturally-occurring substances to form new materials.

The study of chemistry can lead us to a better understanding of our material world and the processes by which materials can change and be changed.

Material Safety Data Sheets (MSDS) for materials used in this section can be obtained from [http://chemistry.sls.ie/ph\\_materialsafetydata.html](http://chemistry.sls.ie/ph_materialsafetydata.html)

**Section 2A**  
[Classification of substances](#)

**Section 2B**  
[Air, oxygen, carbon dioxide and water](#)

**Section 2C**  
[Atomic structure, reactions and compounds](#)

Los objetivos del Servicio de Soporte en Ciencia Junior son: promover el aprendizaje centrado en el estudiante y la investigación; ayudar a los maestros a trabajar juntos con eficacia en la escuela; dar a conocer a especialistas en la materia y ayudar a los maestros para integrar las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la

ciencia.

Este excelente sitio web contiene una amplia variedad de materiales de apoyo para profesores, incluyendo:

- Temario de Ciencia: El documento del plan de estudios revisado se expone en tres secciones. En cada sección, se describen los principales temas y subtemas, junto con los resultados de aprendizaje asociados.
- Directrices del profesor NCCA, actualizado desde Febrero de 2006.
- Planificación del Plan de estudios: Unidad 9 del documento de planificación de la SDPI
- Papel gráfico electrónico: Hoja de cálculo Excel simplificado que permite a los estudiantes la entrada de datos para producir un gráfico de línea simple. El gráfico se dibuja en función de las entradas de datos que haga en alumno o el profesor.
- Recetas: este documento contiene cantidad de soluciones prácticas aportadas durante los tres años de clase, que se apoyan el trabajo práctico de química.
- Lector del mapa de la mente: para ver los mapas interactivos en este sitio web, es necesario descargar este visor. Es un archivo comprimido que necesitará extraerse antes de instalar.

Estas son algunas de las excelentes ideas para profesores de apoyo, en sus esfuerzos por ofrecer una enseñanza de la Ciencia en esta etapa vital del recorrido educativo de los estudiantes. El certificado *junior* puede ser una excelente herramienta de motivación para los estudios en química o cualquiera de las ramas de Ciencias. Sin embargo, en caso de que el estudiante opte por no continuar sus estudios en química, debe por lo menos aceptar que el certificado junior es una prueba a superar para tener en cuenta la importancia de la química en sus vidas.

Los profesores pueden descargar las secciones para el uso del estudiante, para permitir a los estudiantes a mirar el material a su ritmo.

Este sitio ha sido comentado por un profesor griego como una estrategia magnífica, una "súper herramienta" para el profesor de química en una escuela secundaria.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

#### 4.6 Italia

**Materiales para usos especiales (Materiali per usi speciali):** <http://www.chemistry-is.eu/>



Es un paquete educativo desarrollado para el proyecto "Red: Química es todo alrededor". El curso consiste en tres temas, cada uno compuesto de texto educativo (con palabras significativas que permitan insights o descubrimientos en el conocimiento), ejercicios

interactivos, enlaces y actividades a realizar. Los temas son los siguientes:

- "Metales para usos especiales"
- "Polímeros para usos especiales"
- "Superconductores"

Cada tema tiene la misma estructura:

- Prueba educativa: dando información lo más concreta e inherente a la vida cotidiana. El texto, cuenta con palabras significativas, con el fin de dar la posibilidad de profundizar en el estudio del tema, sólo si uno quiere.
- Ejercicios interactivos basados en la competencia adquirida gracias a la información del texto educativo. De acuerdo con el nivel de dificultad del texto, también la sección de ejercicios está dividida en dos niveles de dificultad.
- El aprendizaje se hace divertido, con actividades educativas para hacer en casa, así como en clase o en el laboratorio, con materiales fáciles de encontrar, seguros y baratos. Esta sección también se divide en dos niveles de dificultad y es útil para fijar los conceptos adquiridos mediante la lectura del texto
- Finalmente, se proporcionan enlaces seleccionados e información adicional para los estudiantes más curiosos.

La importancia del curso en línea consiste en la elección de los temas discutidos, así como en la posibilidad de adquirir información seleccionando el nivel más adecuado de dificultad. Por otra parte, las tres categorías sobre el tipo de materiales, se discuten de manera concreta, centrándose en las propiedades prácticas, sin penalizar el rigor científico.

El recurso ha recibido 3 comentarios, todos ellos coinciden en enfatizar la característica innovadora del recurso y su utilidad desde un punto de vista metodológico y didáctico. Por otra parte, el contenido en cada unidad tiene una sólida base científica y el recurso ofrece una valiosa experiencia educativa para los alumnos.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

#### 4.7 Polonia

##### Base de datos de herramientas de enseñanza (Baza Narzędzi Dydaktycznych):

<http://bnd.ibe.edu.pl/subject-page/9>



En pocas palabras, debe ser considerada como una colección de herramientas de enseñanza para profesores de escuelas de secundaria y niveles de educación superior, para distintas materias. El portal presenta los resultados de un proyecto para apoyar el aprendizaje en el aula y el estudio individual.

El portal ofrece oportunidades de conocimiento de una manera interesante, innovadora y poco convencional de presentar la química a todos los estudiantes. Todo el material disponible facilita el pensamiento de los estudiantes, ayuda a obtener una rápida memorización de conceptos y mejora la comprensión de diversos procesos químicos. Todas las tareas están respaldadas por explicaciones y comentarios de expertos y presenta diferentes modos de visualización para varios experimentos. Pueden acceder a la página los estudiantes tanto en su hogar como utilizarla en el aula, incluso aquellos estudiantes con un perfil de educación en química no desarrollado. Las tareas están provistas de respuestas y una cuidadosa descripción de cómo llevar a cabo el experimento de forma segura y eficaz.

Es sin duda, una potente estrategia para motivar a los estudiantes a experimentar por sí mismos. El portal también da a los maestros la oportunidad de jugar con varios conceptos químicos, así como visualizar los beneficios de la química en sus utilidades diario. Tanto expertos como profesores polacos, fueron bastante positivos en sus comentarios, y confirmaban la página como un portal que vale la pena recomendar como herramienta de éxito para la educación química, tanto en el aula como en casa. Se ha notado que todas las descripciones de los experimentos se proporcionan para permitir que la gente joven pueda abstraer el conocimiento teórico y comprender conceptos químicos de forma interactiva y significativa. Algunos experimentos sirven para despertar la imaginación de los estudiantes y les motivan para experimentar por sí mismos. Se subraya la importancia de la química en la vida cotidiana.

#### 4.8 Portugal

##### La química de las cosas (A Química das coisas): <http://www.aquimicadascoisas.org/en/>



La química de las cosas es un proyecto dedicado a presentar la química oculta en nuestras vidas, mostrando a menudo avances científicos que describen los beneficios de la química para la vida moderna.

European  
of the  
which



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Cada episodio de TV, disponible para ser descargado desde el sitio web, está dedicado a un tema. Los primeros títulos de la serie son la química de los tatuajes, la sal, los cereales para el desayuno, el alcohol, los post-its, el esmalte de uñas, los ordenadores portátiles, las lentes de contacto, los detergentes, el sueño y el amor.

Este recurso digital está muy bien escrito, es científicamente riguroso, con un diseño hermoso y atractivas animaciones. No es interactivo.

Como cada episodio dura 2-3 minutos, puede ser utilizado como una introducción temática y un factor para despertar la motivación en el aula.

Además, los autores también dejan a disposición otros vídeos, generalmente animaciones, que pueden ser utilizados por el profesor si así lo cree conveniente. Por ejemplo, relacionado con el episodio "La química en los cereales para el desayuno", se pueden descargar dos vídeos más pequeños: uno sobre la tabla periódica de los elementos, y otro, sobre la oxidación de hierro metálico en el estómago, lo cual origina iones de hierro - una forma rentable para tener energía el cuerpo.

El sitio tiene versiones en portugués y español. Pero los videos tienen la opción de introducir subtítulos en varios idiomas: Alemán, Inglés, Francés, griego, Italiano, Polaco, Portugués, eslovaco, español, Turco, etc.

Esta herramienta recibió 6 comentarios positivos de profesores y expertos no nacionales. Una de las observaciones más frecuentes es que resulta útil porque presenta la química básica de una manera muy concreta: le ayudará a los estudiantes a darse cuenta de la importancia del tema que están estudiando y ayuda a motivarlos, porque demuestra cómo la química está implicada en los aspectos más simples de nuestras vidas"

#### 4.9 Eslovaquia

Chemistry.sk (Chemia.sk): [www.chemia.sk](http://www.chemia.sk)

**Chemia.sk**  
Š í r i m e v e d e c k é i n f o r m á c i e . v e d a . s k Spolupráca

Navigácia: Úvod | Chemické tabuľky | Diskusné fórum 1 | Fórum Anorganická chémia | Fórum Organická chémia

### Chémia

Chémia (z arabčiny; slovo pravdepodobne vzniklo zo slova alchymia) je veda o vlastnostiach, zložení, štruktúre, príprave, premenách a zákonitostiach prvkov, látok a ich zlúčenín.

Centrom záujmu chémie sú chemické premeny látok (chemické reakcie), čiže chemické deje, pri ktorých sa atómy v dôsledku chemických väzieb spájajú do zoskupení atómov (molekuly, kryštály) alebo pri ktorých sa zoskupenia atómov rozpadajú na atómy, alebo sa preskupujú v iné zoskupenia. Dôležité sú v chémii aj metódy na delenie látok, napr. destilácia, extrakcia, filtrácia, Viao...

#### Periodická tabuľka chemických prvkov:

Skupina \ Períoda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be								B	C	N	O	F			Ne	
3	Na	Mg								Al	Si	P	S	Cl			Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Lut	Luu	Lup	Lur	Luv	Luz
(*)																		
(**)																		

[www.chemia.sk](http://www.chemia.sk) es un servidor eslovaco dedicado a la industria de la química de Eslovaquia. Esta página web nació gracias a la cooperación con otra página web, [www.veda.sk](http://www.veda.sk).

Este proyecto es uno de los que se utilizan para desarrollar y distribuir Ciencias en Internet a través de la web dominio [www.veda.sk](http://www.veda.sk).

El Proyecto Chemia.sk tiene el apoyo de las siguientes empresas: A zet, Akronet, tecnologías de Lox, Visoft y otras

personas que están dispuestas a dedicar su tiempo libre para el desarrollo de esta página web. Cualquier otro tipo de ayuda es bienvenida, ya sea en forma de ayuda financiera o material. El proyecto Chemia.sk es funcional para grupos de individuos y por lo tanto en el caso de tener



Lifelong Learning Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

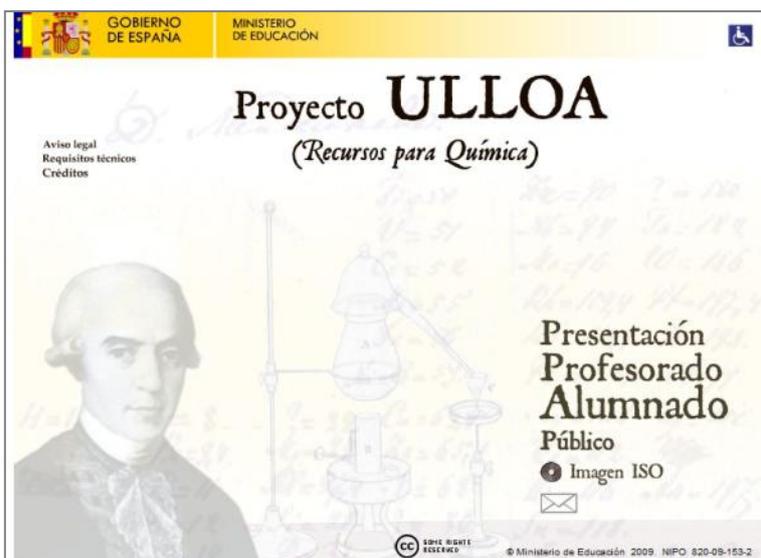


518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

interés en el desarrollo de esta página web, será bienvenido a unirse. Es una página web muy interesante para la industria química eslovaca, en esta página usted puede encontrar tablas químicas, información sobre la educación química en Eslovaquia, escuelas especializadas, información sobre la industria química en Eslovaquia, información sobre búsqueda de empleo en la industria química, Foro de discusión y más datos de interés sobre la química en Eslovaquia.

#### 4.10 España

**Proyecto Ulloa** <http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/>



El proyecto está dedicado a Don Antonio de Ulloa, uno de los más grandes científicos y técnicos de España. Su objetivo es proporcionar recursos en la enseñanza de la química y centrar la atención en la enseñanza de las Ciencias, lo cual requiere una atención especial en una sociedad cada vez más tecnológica. El material se divide en tres secciones: estudiantes, profesores y público en general.

La sección de estudiantes, se divide en educación

secundaria y secundaria obligatoria, incluyendo mapas conceptuales, animaciones y actividades interactivas que sirven como motivación y apoyo educativo a los estudiantes. Para grados superiores, permite a los estudiantes más control del material y hay menús para proporcionar acceso al tema que se desee estudiar. Para los estudiantes de secundaria se incluyen cursos para su uso en clase. En la sección para maestros, podemos encontrar una descripción de los materiales y una versión imprimible del texto que puede ser modificada por el maestro. El acceso general no conduce a materiales curriculares, pero permite el acceso a algunas páginas, donde se explican los conceptos básicos de la química para el segundo año de secundaria. El material proporcionado tiene un alto valor pedagógico. Se adapta perfectamente al currículo español y los objetos de enseñanza son el mejor ejemplo de TIC aplicadas a la enseñanza de la Ciencia.

#### 4.11 Turquía

**Educación IT red (...):** <http://www.eba.gov.tr/>

Este sitio web es un portal educativo dirigido por el Ministerio de Educación en Turquía. Su nombre es "Educación IT red". Su objetivo es reunir a estudiantes, profesores y demás accionistas de la educación. Estimula a compartir los materiales educativos en línea en el portal. Por lo tanto, tiene un gran número de materiales educativos. El portal también tiene como objetivo apoyar a los estudiantes, maestros, padres y administradores con contenidos educativos relevantes para cada grupo.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Este sitio web, cuenta con una amplia sección de lecciones de educación primaria y secundaria, así como de área específica de química. Tiene una gran variedad de materiales educativos como actividades interactivas, muestras, modelos, videos, textos electrónicos, ejercicios etc. El contenido de este sitio web es altamente fiable y muy buena

calidad en términos científicos y pedagógicos. Cuenta con un alto número de materiales educativos interactivos que pueden atraer la atención de los estudiantes. Además, estos materiales interactivos son fáciles de usar y son llamativos a la vista.

Muchas de las actividades se realizan con el objetivo de establecer una conexión entre los fenómenos de la química con fenómenos y aplicaciones de la vida diaria. De esta manera, el material tiene como objetivo aumentar la motivación de los alumnos para aprender y estudiar Química y Ciencias en general.

Los materiales educativos están diseñados para su uso en las clases y los temas se agrupan muy bien en función de los grados y lecciones en el currículo regular de Turquía.

Algunas tecnologías educativas como ordenadores, proyectores, etc. son necesarias para utilizar en ambientes lectivos.

También hay una zona de blogs y foro para que maestros y administradores pueden compartir sus ideas y materiales.

#### 4.12 Recursos Internacionales para la enseñanza: PhET

Los recursos didácticos que se describen en los párrafos anteriores, son ejemplos de recursos óptimos de las TIC desarrollados a nivel nacional (o dentro del proyecto europeo "Red: Química está alrededor", por lo tanto está disponible tanto en inglés como en el idioma nacional). La base de datos del portal del proyecto, también recoge numerosos recursos de enseñanza desarrollados por Estados Unidos o el Reino Unido y han sido seleccionados por su valiosa estructura, contenido y utilidad. Entre ellos, cabe mencionar un sitio web que es una colección muy rica de simulaciones, proporcionado por la Universidad de Colorado.

**PhET: simulaciones interactivas:** <http://phet.colorado.edu/it/simulations/category/chemistry>



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

El sitio web ha sido proporcionado por la Universidad de Colorado y ofrece muchas simulaciones interactivas de diversas disciplinas científicas y también en química. En general, las actividades se exponen a través de una propuesta gráfica atractiva, interesada en facilitar y apoyar la comprensión de conceptos, viendo los fenómenos incluso a nivel microscópico, con modelos interactivos que pueden ser manipulados por los estudiantes. La disponibilidad de recursos en línea es notable, puesto que todo el contenido del sitio puede ser descargado y almacenado en DVD.

Cada simulación puede utilizarse en clase como:

- Una actividad para reforzar los conceptos que se construye a través de un camino de aprendizaje adecuado.
- Una prueba de verificación al final de un proceso de aprendizaje: esto es particularmente útil para los juegos que están dentro de las simulaciones, el juego puede utilizarse como una oportunidad para compartir estrategias de solución y, a continuación, como una herramienta para estimular la retroalimentación del proceso de aprendizaje.

Es importante destacar la calidad de los gráficos y modelización de los contenidos fenomenológicos. Los juegos interactivos son de buena calidad y fácilmente utilizables; además, hay buena disponibilidad de recursos y es interesante la posibilidad de calificar la complejidad de los juegos.

El recurso ha recibido 13 comentarios. El éxito de esta colección de simulaciones puede resumirse como sigue:

- Disponibilidad de muchas simulaciones sobre diferentes temas de biología, física, química, Ciencias de la tierra,
- Principalmente conveniente para el nivel de escuela secundaria superior, aunque también para nivel de secundaria inferior,
- Simulaciones traducidas en muchos idiomas,
- Simulaciones altamente interactivas,
- Manejo breve y sencillo e las simulaciones,
- Por estas razones, la web PhET es el recurso más comentado y atractivo entre los seleccionados por nuestras redes de profesores y expertos

## 5. Talleres de formación

En septiembre de 2012, cada socio organizó el "taller nacional para la motivación de los estudiantes en Ciencias" con la participación de la red nacional de socios y el conjunto de expertos y maestros.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Los objetivos generales de los talleres fueron:

- Discusión y evaluación de los contenidos base del proyecto "Red: Química es todo alrededor" (artículos y publicaciones sobre la motivación de los estudiantes – recursos didácticos) con especial atención a los materiales no-nacionales,
- Análisis de las situaciones nacionales actuales en relación con la motivación de los estudiantes para aprender química mediante las experiencias personales de los participantes,
- Colección de propuestas para superar el problema de la falta de motivación de los estudiantes para aprender química.

Cada taller duró aproximadamente un día y fue organizado con el fin de favorecer la discusión, el intercambio de conocimientos y experiencias entre los participantes, bajo la moderación adecuada. A continuación, se recogen los principales resultados país por país.

En comparación con el párrafo 3, donde se discute el tema "motivación de los estudiantes para aprender química" desde el punto de vista teórico, es importante destacar que las consideraciones sobre el mismo tema, que se dan en las siguientes líneas, son el resultado de los talleres nacionales y principalmente se basan en la experiencia personal de expertos y maestros.

### 5.1 Bélgica

Después de determinar y analizar los recursos existentes de las TIC, se supo que es difícil encontrar herramientas didácticas adaptadas al nivel de los estudiantes en el idioma apropiado.



Para hacer frente a esta falta de instrumentos adecuados, se propone a los maestros crear nuevos recursos TIC con la ayuda técnica del equipo de *Inforef*. Para ello, se desarrollarán las siguientes nuevas herramientas:

- Nuevas lecciones asociadas al uso de las TIC, basadas en experimentos y un enfoque sistémico;
- Nuevas secuencias en química: utilizando la pizarra interactiva y modelización además del enfoque experimental;
- Lección de secuencias y animaciones 3D para estudiantes de 15 años de edad. Estas herramientas se están creando en el TIC de DIDAC plataforma <http://didac-tic.sk1.be>.

Por otra parte, la colaboración entre docentes y expertos se ha optimizado mediante la formación de grupos de trabajo; los expertos supervisarán varios grupos del profesor, divididos según la zona (Lieja o Louvain), el nivel educativo de los alumnos (15 ó 18 años de edad) y el objetivo del grupo de trabajo (análisis de la existencia de recursos para la enseñanza, crear



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

nuevas secuencias para la enseñanza de temas utilizando la pizarra interactiva, el enfoque sistémico y la plataforma "didac-tic").

## 5.2 Bulgaria

Los participantes en la reunión concluyeron lo siguiente:



1. La motivación es un factor importante en el proceso de aprendizaje, y es fundamental saber cómo el profesor facilita y apunala el deseo de los estudiantes a adquirir nuevos conocimientos. Se estableció que los factores clave para la motivación de los estudiantes pueden ser, entre otros: sus calificaciones, carácter, temperamento, cualidades, enfoque y actitud de los estudiantes.
2. Las principales razones de la falta de motivación para el aprendizaje de química puede ser identificadas como sigue:
  - Materiales teóricos,
  - Lecciones monótonas y sin interés,
  - Conocimiento poco práctico y útil,
  - Falta de comprensión del material y por lo tanto, dificultad en el aprendizaje,
  - Falta de instalaciones de laboratorio y posibilidades para la visualización de procesos,
  - Posibilidades limitadas de tener éxito en el mercado laboral: las posibilidades de abrirse al mercado laboral, es la parte que falta para cerrar el ciclo "Escuela – Universidad", lo cual está a su vez vinculado con la motivación de los estudiantes para aprender química.
3. Posibles formas para aumentar la motivación de los estudiantes podrían ser:
  - Los estudiantes deben convertirse en el foco del proceso de enseñanza: se trata de la mejor manera de motivar,
  - Provocar el interés de los estudiantes mediante el uso de materiales más interesantes, fácil de usar la posibilidad de resolver problemas prácticos asociados con fenómenos de la vida cotidiana,
  - Una presentación más interesante y eficaz del material mediante lecciones multimedia, juegos y ejercicios,
  - Ilustrar el material para su realización práctica a través de presentaciones industriales y visitas a empresas,
  - Es necesario un cambio en el enfoque de enseñanza diseñado para fomentar el trabajo práctico, y de este modo afrontar los problemas de motivación, proyectos de trabajo y redes.
4. Un posible enfoque innovador para la aplicación práctica de estas directrices puede ser el uso de productos multimedia (TIC). Es necesario que un producto de las TIC sea fácil de usar, proporcione suficiente información científica de manera accesible y resulte atractivo para el estudiante. Conviene además destacar, que el uso de



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

materiales interactivos en clase requiere suficiente tiempo y un equipo apoyado; sin embargo, la situación real en muchas escuelas búlgaras, limitaría su uso a un libro de texto en clase debido a la falta de ordenadores, las limitaciones de tiempo de los períodos de clase y el bajo nivel que los estudiantes tienen en inglés (la mayor parte de recursos virtuales están en inglés).

### 5.3 República Checa

El taller checo fue organizado de una manera muy original, porque tenía la estructura de una conferencia. En particular, se componía de siete partes. La primera parte se centró en diferentes puntos de vista de la química: se presentaron temas muy interesantes, como la química de fragancias, cosméticos, nanotecnología y química general. La segunda parte del taller se dedicó a Mikuláš Duda, el portavoz de la compañía UNIPETROL, que presentó los nuevos sitios web del proyecto. La tercera parte se dedicó a la red de la CIAA, presentada por Zdeněk Hrdlička. La cuarta parte, fue acerca de los problemas de motivación en el estudio de la química. ¿Cuáles son las causas? ¿Cuáles son los resultados? Finalmente, el director de MSŠCH Křemencova presentó las propuestas de cambios, que se centraron en los índices de abandono escolar en las escuelas vocacionales. Esta parte fue además el motivo de debate entre los. Al final del taller, hubo tiempo para preguntas, respuestas y para las propuestas de los profesores para mejorar el interés en química.

Durante el taller se supo que, sin duda, hay problemas significativos añadidos a la motivación de los alumnos hacia el estudio de la química en la República Checa: seguir una carrera en química no parece ser una de las mejores opciones para los jóvenes pero también estudiar Química en la escuela parece ser impopular. El principal obstáculo es que la enseñanza se realiza sobre todo en términos demasiado abstractos para la mayoría de los estudiantes, y estos se muestran incapaces de imaginar en realidad lo que es el maestro está explicando: pocos ejemplos de la vida real en las aulas, demasiadas conferencias técnicas teóricas, viejos libros de texto con texto abstracto sin explicación simple y sin posibilidad de estudiar otros materiales actualizados y más atractivos.

**ICT PRAGUE**

**CHEMISTRY IS ALL AROUND NETWORK**  
518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

**Chemistry is All Around Network  
Workshop on "Student's Motivation"  
Prague, Czech Republic, 29th August 2012**

**Agenda**

During the workshop – presence of posters, leaflets, brochures with information about project CIAANetwork

1. Zdeněk Hrdlička, Assistant Professor, ICT Prague: CIAA NET – general information, Invitation for the conference in December
2. Presentations of professors to show chemistry in common life – focused on students, teachers, to increase students motivation
  - prof. L. Červený: Chemistry of fragrances
  - prof. J. Hájšlová: Quality, safety and authenticity of food
  - prof. J. Moravcová: Saccharide code or how to cells plotting
  - prof. J. Šmídřkal: Cosmetics, nature or chemistry?
  - dr. R. Ševčík: Harmful Es or significant part of traditional quality food?
  - prof. L. Joška: Metallic biomaterials in medicine
  - dr. K. Záruba: Nanotechnology in chemical analysis
3. Mikuláš Duda, spokesperson, Unipetrol: presentation of programme – starting new websites to promote chemistry- [www.zazjchemil.cz](http://www.zazjchemil.cz)
4. Marie Víková, Gymnázium Havlíčkův Brod; Problems with the motivation of students in chemistry on the gymnáziums (comprehensive secondary schools).
5. Jiří Zajíček, Director, MSŠCH Křemencova: The proposals of changes focused on process of school-leaving examination at vocational schools
6. Discussion of participants
7. Questions and answers, proposals of teachers to improve interest in chemistry



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

#### 5.4 Grecia

El taller se llevó a cabo mediante la técnica de la discusión en grupos pequeños, de tal manera que incitaría a la interacción entre profesores de química y expertos científicos; y, posteriormente, entre los grupos de discusiones se realizó otro debate general en relación con tres temas principales.

Los participantes indicaron que los comentarios de algunas publicaciones fueron escritos en el idioma nacional de los respectivos países, sin posibilidad de traducción en inglés. Además, en algunas de las ponencias la traducción en inglés fue una traducción de Google que generalmente resulta poco comprensible (si no se revisa por un experto).



Varios de los recursos didácticos en el portal resultaron ser interesantes y útiles para el profesor, y podría aumentar la motivación de los estudiantes.

Una conclusión importante a la que se llegó es que "actuar como magos" para atraer el interés de los alumnos, tiene sus limitaciones. Puede ser un buen punto de partida, pero simplemente no es suficiente para mantener la motivación. Los participantes opinaron que el maestro es una figura central en el proceso de motivación de los alumnos. El profesor puede ejercer una gran influencia sobre los estudiantes por su apoyo constante, por convencerlos de que pueden tener muy buenos resultados en química. Especialmente en las edades jóvenes (hasta los 15-16 años) el profesor puede influir en gran medida en la motivación de los alumnos por su personalidad, paradigma personal y método de enseñanza.

Sin embargo, en varios casos, los propios docentes tienen muy bajas expectativas sobre sus alumnos y no les interesa motivarlos. También la familia desempeña un papel importante en la creación y desarrollo de motivos para aprender. El ambiente familiar puede promover una cultura de aprendizaje específico y un sistema de valores que ayude al niño a desarrollar intereses especiales. Finalmente, se ha visto recientemente que la crisis económica de los últimos años en Grecia ha hecho a los estudiantes más responsables y más concienciados a desarrollar su propia motivación para aprender.

Todos los expertos y profesores de Ciencias, están de acuerdo en que es necesario para los estudiantes informarse y comprender de qué se trata la química. El hecho de que la química, a diferencia de otras Ciencias, no tiene un eslogan específico para describir su contenido es algo habitual para la persona promedio. Por otra parte, deben construirse la autoeficacia y autorregulación de los estudiantes. Para ello, el currículo debe diseñarse para avanzar en los niveles generales de conocimiento. Debe ser enriquecido con nuevos temas interesantes. Se necesita más tiempo para la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo, especialmente a través del análisis en el laboratorio. Además, es útil que los maestros también



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

hagan uso del aspecto histórico de la química hasta conseguir que los estudiantes comprendan y experimenten la evolución del conocimiento científico.

Los maestros necesitan tener la posibilidad de capacitación constante. Necesitan informarse sobre los últimos avances de la química y los más recientes hallazgos en la investigación educativa. Por último, una conexión sistemática entre las universidades y escuelas secundarias, facilitaría tanto el desarrollo profesional de los profesores de química y ayudaría a incrementar la motivación de los estudiantes para aprender química.

## 5.5 Irlanda

La discusión de los participantes sobre la enseñanza de recursos nacionales y no nacionales, dió lugar a varias conclusiones:

- Mejora de la calidad de los materiales nacionales: al final del taller, se destacó la mejora de los materiales irlandeses una vez puesta en observación su utilidad y su mejora.
- A los participantes les gusta poder utilizar recursos modernos, como pizarras interactivas y otros apoyos;
- Piensan que los recursos de las TIC son útiles cuando los estudiantes pueden utilizarlos como trabajo adicional;
- Se expresó la decepción por la falta de materiales en la escuela primaria;
- Los maestros se mostraron más atraídos por el contenido visual e interactivo de los sitios web;
- Las dificultades encontradas en la traducción de muchos recursos no nacionales;
- Algunos de los materiales eran obsoletos, con portales web con enlaces que no funcionan;
- La revisión del currículo sería beneficiosa así como una reorganización por nivel de estudios, disciplina, etc..



A nivel nacional, los participantes señalaron una falta de homogeneidad y de acuerdo entre los socios, sobre la normalización de la longitud, los beneficios y los objetivos de la enseñanza en Ciencias. Algunas de las ponencias generan buenos resultados y comentarios reforzantes. También, algunas publicaciones fueron inspiradoras como reportaje de iniciativas bien elaboradas y cualitativamente válidas para la investigación.

Hubo un ambiente muy positivo entre los participantes del taller y la mayoría pensó que el proyecto había tenido un buen comienzo para la consecución de sus objetivos. Algunos hicieron propuestas para el portal y hacer más atractivos los recursos recogidos, como, por ejemplo, renovar el motor de búsqueda y describir los planes de estudio a nivel Nacional, siempre que sea posible; hacer el portal visualmente más atractivo e interactivo, tal vez modificando simplemente el visionado de la pantalla o podcasting desde el propio portal.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

## 5.6 Italia

La discusión entre docentes y expertos condujo a muchas consideraciones sobre la motivación de los estudiantes y las herramientas para mejorarlo:

- 1) El problema de la motivación de los alumnos en el estudio de la química, es un problema común en la mayoría de países europeos. Para hacer frente a esta situación, los gobiernos necesitan establecer un gran número de programas y proyectos, pero son muy lentos para obtener resultados concretos. Por otra parte no es suficiente ciertos cambios o modificaciones esporádicas aunque se trate de valiosas iniciativas y estrategias, porque es necesario cambiar la forma didáctica de la química, establecer una nueva metodología que considere a docentes y estudiantes como actores protagonistas de la construcción de conceptos de química.
- 2) A pesar de que la escuela italiana está tratando de mantenerse al día con información y tecnología de la comunicación (es decir, a partir del Plan Digital de la Escuela Nacional), las dificultades son considerables, a la hora de seleccionar los 20 recursos en la lengua nacional. La disponibilidad de estas herramientas, al menos en términos de disciplinas científicas, es muy limitada y de mala calidad: los recursos suelen ser inadecuados, debido a la pobreza del material interactivo o a los contenidos inexactos.
- 3) El análisis de los recursos didácticos evidencia la dificultad de encontrar herramientas adecuadas de las TIC para mejorar la enseñanza de la química, en particular cuando se considera la edad de 5-1 años. Los recursos disponibles para los niños, a menudo se caracterizan por la baja calidad o poca fiabilidad científica y no son adecuados para la edad sugerida. Por el contrario, se puede encontrar mucho material que requiere habilidades científicas más profundas: una cuidadosa selección de este material puede proporcionar recursos útiles para promover los intereses de los estudiantes de la Escuela Secundaria Superior.
- 4) Estados Unidos y, en segundo lugar, Reino Unido, son los principales creadores de recursos multimedia para la enseñanza de asignaturas de Ciencias. Así, es posible encontrar materiales apropiados en inglés para las escuelas.
- 5) Es posible encontrar varios sitios web y portales que proporcionen material interactivo ocupándose de varios temas científicos. Sin embargo, no son muy útiles porque sus contenidos están estructurados de manera caótica. Sería necesario revisar esto y proporcionar a los estudiantes materiales claros que puedan comprender por sí mismos.
- 6) Todos los recursos interactivos, son fácilmente accesibles y científicamente fiables, tienen la característica de usar un enfoque juguetero, que sin duda ofrecen una agradable variación a la clásica lección, pero no garantizan una mejora en el aprendizaje. La construcción de un recurso multimedia, de hecho, debería tener en cuenta el aspecto



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

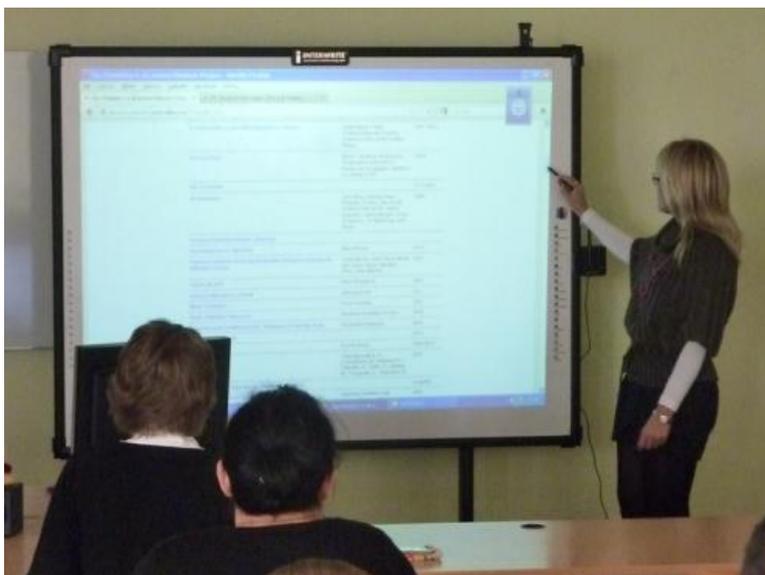


518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

beneficioso de la resolución de problemas: un estudiante motivado no es sólo un estudiante que disfruta, sobre todo es una persona que desprende satisfacción y se siente capaz de superar los desafíos que aparezcan durante su aprendizaje.

### 5.7 Polonia

La parte principal de la reunión fue ocupada por presentar los portales de recursos en línea y asignar roles para trabajar en grupo. Los participantes, fueron capaces de discutir la situación de Polonia con referencia a la enseñanza y el aprendizaje de la química, así como comentar el grado de motivación de los jóvenes para estudiar al tema por su propio interés.



Los profesores y expertos eran en general bastante positivos sobre el contenido del taller, quienes estaban

entusiasmados con los objetivos del proyecto y los recursos disponibles en línea en la plataforma "Red: Química es todo alrededor" resultaba útil y fácil de utilizar. La tecnología aquí juega un papel importante, ya que, por ejemplo, algunos maestros se quejaron sobre la mala conexión a internet desde casa cuando querían subir sus comentarios. Se observó, que algunos maestros, necesitaban apoyo para la comprensión de contenidos del portal, debido a la barrera del idioma, ya que sólo unos pocos son capaces de hablar fluidamente el inglés.

Otro tema discutido fue la actual formación de los profesores de química para el futuro, que actualmente asisten a clases sobre comunicación y habilidades sociales. Hoy en día, esto se considera esencial para nuevos enfoques de gestión didáctica con el grupo en el aula, así como un enfoque individual para cada estudiante. Hoy en día, estos enfoques permiten a los estudiantes desarrollar una motivación de forma más efectiva, así como la resolución de conflictos y problemas en el aula.

### 5.10 España

El análisis de documentos no nacionales mostró:

-Los problemas de motivación entre los



Lifelong Learning Programme





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

estudiantes de química son comunes a la mayoría de los países de Europa;

- La falta de motivación de los estudiantes es debido a la visión inmaterial del estudios de las Ciencias;
- La enseñanza de la Ciencia se hace de una manera muy teórica alrededor de Europa y se necesita adaptarse a la vida cotidiana con el fin de captar la atención de los estudiantes en los temas de Ciencias.

Para incrementar la motivación de los estudiantes, los participantes están de acuerdo en las siguientes conclusiones:

- Los recursos de las TIC deben incluirse en la enseñanza de química,
- Es necesario obtener el informe del profesor acerca del interés del estudiante,
- Es necesario hacer una revisión de los contenidos de la enseñanza de la Ciencia en los diferentes niveles de estudios,
- El papel del maestro en clase influye totalmente en la elección de los estudiantes,
- Se necesita una nueva forma de enfocar el trabajo científico,
- Hacer química comprensible para los estudiantes, es la vía más directa para motivarlos. De hecho, muchas veces un exceso de contenidos teóricos que se enseña en nuestras escuelas (como formulación) dificulta el tema y aleja a nuestros estudiantes del aula de Ciencia.

En cuanto a los recursos, la mayoría de los participantes evaluaron la cantidad de recursos atractivos que se presentan en el portal del proyecto y algunos mencionaron su utilidad para los profesores de enseñanza en el aula.

Finalmente, algunos asistentes de la reunión, destacan que participar en el proyecto y en la reunión había sido muy beneficioso, dándoles la oportunidad de intercambiar ideas sobre los métodos de diferentes países en la enseñanza de la Ciencia, lo que resulta muy enriquecedor porque ofrece diferentes puntos de vista, estimula la reflexión y motiva a los maestros en busca de mejoras para el "día a día".

### 5.11 Turquía

Los participantes del taller están de acuerdo en que los estudiantes encuentran la química difícil, debido principalmente al uso de conceptos abstractos, a nivel molecular. Es importante concretar estos conceptos abstractos para el aprendizaje, con comprensión y estar siempre dispuesto a detectar y resolver errores. Concretar conceptos abstractos hace más fácil todo el proceso, tanto para estudiantes como profesores. Con respecto a esto, en Turquía, se ha revisado el plan de estudios en Ciencia y, sobre todo el plan de estudios de química, tiene muchas actividades basadas en el aprendizaje contextual. En el aprendizaje contextual, los estudiantes aprenden con conexiones significativas de aprendizaje, los conceptos y eventos que les siguen. Por lo tanto, puede establecer una conexión con estos conceptos y los aprenden con entendimiento.

La enseñanza de la química eficaz se puede hacer también con animaciones, simulaciones y videos; con todas estas alternativas, los estudiantes pueden concretar conceptos en sus mentes.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Las aplicaciones de laboratorio son importantes en la enseñanza de la química y eficaces en el aprendizaje de conceptos teóricos. Así que hay muchos enfoques de laboratorio, que se utilizan para hacer experimentos y aplicaciones eficientes.

Entre ese tipo de enfoques, se seleccionarían los enfoques basados en la investigación. Durante las clases, los estudiantes deberían sentirse motivados a hacer hipótesis, conjeturas, razonamientos, diseño de investigación, recogida de datos y análisis de datos, para luego hacer inferencias sobre sus datos. Es decir, los estudiantes deben participar activamente en el



proceso de aprendizaje. Como resultado del proceso, los estudiantes tienen las competencias necesarias para continuar el desarrollo de sus conocimientos.

Cuando se analiza el proyecto, tanto profesores como expertos expresan su aprecio porque ayuda a:

- Quemtar el interés en la enseñanza de la química,
- Entender cómo usar la química para explicar los acontecimientos cotidianos y la vida,
- Cooperación entre profesores y expertos.

Además, el proyecto da la oportunidad de comparar el plan de estudios y el intercambio de información sobre la enseñanza de la Ciencia en diferentes países. Se considera que este proyecto tendrá contribuciones muy positivas para la enseñanza de la Ciencia. Además, es una iniciativa muy útil, reunir a expertos del mundo académico y profesores de escuelas para conferencias internacionales, redes y plataformas en línea.

## 6. Conclusiones

La baja motivación de los estudiantes para estudiar química, es un problema que afecta a todos los países participantes en el proyecto. Es una contradicción real para la sociedad moderna, donde la ciencia y la tecnología están en constante evolución.

La razón principal está en la naturaleza de esta disciplina. La necesidad de pensar en el nivel microscópico genera muchas dificultades, y la creencia de que la química es abstracta y está lejos de las vivencias necesarias en nuestra vida personal y profesional. Es obvio que los estudiantes no tienen interés, ya que es una temática que es vista como independiente y ajena



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

a la realidad de su vida diaria. Por otra parte, la química consiste en matemáticas, siendo el desempeño del estudiante en matemáticas crucial para desarrollar a su vez interés en la química y otras materias de Ciencia.

Además de esto, se debe replantear la contribución de los medios de comunicación en esta materia ya que, demasiado a menudo, dan una imagen muy negativa sobre la química a alumnos y familias (venenos, contaminación, desastres ecológicos...). Todo esto, es profundamente erróneo y se necesita un esfuerzo cooperativo para modificar esta situación. Es importante desarrollar aspectos positivos, promover "un atractivo eslogan de inspiración en química". Aunque no pueden resolver el problema de la falta de motivación, al menos, la promoción de actividades extraescolares es también un tema importante de cara a incrementar el interés por las Ciencias.

A nivel político, para mejorar los estudios en Ciencia, los planes educativos están en el punto de mira de diferentes países europeos. Algunos países, establecieron estrategias generales nacionales (Irlanda, España y Turquía), mientras que otros invirtieron fondos o promovieron proyectos e iniciativas a nivel local y nacional con el objetivo de mejorar la opinión de la gente hacia la química (es decir, iniciativas de divulgación) o introducir servicios en las escuelas (es decir, equipos de laboratorio de computadoras, desarrollo de las TIC) cursos para profesores y nuevos enfoques disciplinarios para los estudiantes.

Obviamente, esto no es suficiente. Así, la pregunta es: ¿tenemos que dirigir los esfuerzos para mejorar la motivación de los estudiantes?

Todos los socios están de acuerdo en que se debe cambiar el estilo de enseñanza en Ciencia y Química desde la escuela primaria. Si la enseñanza es eficaz, los estudiantes aprenden significativamente y están motivados para continuar voluntariamente, aceptando los desafíos que proponen los nuevos conocimientos.

Para ello, la figura del maestro y la mediación educativa y emocional que el profesor hace entre los estudiantes y sus conocimientos son puntos clave, por lo tanto, es necesario trabajar sobre ellos. El profesor es el elemento de referencia para el alumno, la persona que tiene la tarea de transferir sus conocimientos; la mediación educativa es el método que el profesor decide utilizar para realizar esta transferencia.

Puesto que se pretende que la elección de enseñanza sea adecuada y eficaz, es el profesor quién debe conocer el proceso de enseñanza- aprendizaje y los métodos educativos modernos, que reconocen a los estudiantes con un papel activo y cooperativo en la construcción de su propio conocimiento (constructivismo, aprendizaje cooperativo, tutoría entre pares). Entonces, puesto que hay, no sólo una correcta manera de enseñar, la sensibilidad y la experiencia ayudarán al maestro a elegir diferentes métodos y herramientas de vez en cuando, dependiendo del contexto.

¿Qué herramientas son las más adecuadas para mejorar la motivación de los estudiantes? Se ha visto que, las prácticas de laboratorio y los recursos TIC son compatibles con todos los socios como métodos funcionales, pero teniendo en cuenta que son sólo un instrumento y no puede sustituir a la maestra.

Las actividades del laboratorio son importantes para establecer una relación significativa entre teoría y práctica, para demostrar la conexión entre la química y la vida cotidiana, y así despertar la curiosidad y romper prejuicios/ miedos acerca de los temas científicos. Además, los laboratorios virtuales son buenos instrumentos para aprender a trabajar en el laboratorio. Esto puede ser muy útil, por ejemplo, para entender las normas de seguridad antes de



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

comenzar a trabajar realmente. Un laboratorio virtual, sin embargo, nunca puede enseñar la habilidad que procede de una experiencia real.

Las TIC están aumentando su relevancia en la vida de las personas y se espera que esta tendencia continúe, a medida que la alfabetización se convertirá en un requisito funcional para la vida social y personal del trabajo, de las personas. El uso de las TIC en contextos adecuados en la educación, puede agregar valor a la enseñanza y el aprendizaje, mejorando la efectividad del aprendizaje, o añadiendo una nueva dimensión al enterarse de que no estaba disponible anteriormente. Las TIC, también pueden ser un importante factor motivacional en el aprendizaje de los estudiantes y pueden apoyar la participación de los estudiantes con el aprendizaje colaborativo.

El primer año del proyecto ha sido estimulante y fructífero, también gracias al esfuerzo de colaboración entre profesores de escuelas de diferentes grados y expertos involucrados en la investigación, en el campo de la educación científica. De hecho, los profesores viven diariamente su relación con los estudiantes, por lo tanto, conocer su psicología y sus dificultades para aprender. Por otra parte, los investigadores saben cómo llevar a cabo una investigación bien estructurada para alcanzar ciertos objetivos y son capaces de proporcionar estudios apropiados. Estas habilidades, si se usan juntas, podrían actuar como herramientas valiosas y se prevé un fuerte impacto en los métodos de la educación científica.

## Agradecimientos

M.M. Carnascialli, L. Ricco y M. Alloisio destacan que este informe transnacional es el resumen de los contenidos más importantes presentados en detalle en los once informes nacionales producidos por los socios. Por lo tanto, quieren reconocer a los autores de los informes nacionales por su contribución:

- Zlata Selak, Julien Keutgen (Inforef - Bélgica)
- Milena Koleva, Adriana Tafrova Grigorova, Maria Nikolova (Universidad técnica de Gabrovo, Bulgaria)
- Eva Krchová, Zdeněk Hrdlička, Helena Kroftová (Instituto de química tecnología Praga - República Checa)
- Dionysios Koulougliotis, Katerina Salta, Effimia Ireiotou (tecnológico educativo Instituto de Islas Jónicas-Grecia)
- Marie Walsh (Limerick Institute Of Technology – España)
- Gałaj Magdalena (Wyższa Szkoła Informatyki I Umiejętności W Łodzi – Polonia)
- Olga Ferreira, Filomena Barreiro (Instituto Politécnico De Bragança-Portugal)
- Juraj Dubrava (transferencia Slovensko, S.R.O.-Eslovaquia)
- Antonio Jesus Gil Torres y Selina Martin Cano (CECE – España)
- Murat Demirbaş, Mustafa Bayrakci (Facultad de Educación de Kirikkale University – Turquía)

Un reconocimiento especial a:



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Dionysios Koulougliotis, Marie Walsh, Filomena Barreiro, Milena Koleva, Julien Keutgen, Zdeněk Hrdlička, que también ha colaborado en la verificación y corrección de este informe transnacional

Y a: Lorenzo Martellini (Pixel – Italia) para la colaboración y la coordinación del trabajo de los socios.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

## Referencias

- [1] European commission, science education in Europe.  
[http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic\\_reports/133EN.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133EN.pdf)
- [2] Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research (2011) Eurydice, Brussels
- [3] Professional Development Service for Teachers [www.pdst.ie](http://www.pdst.ie)
- [4] <http://www.pubblica.istruzione.it>; <http://www.miur.it>
- [5] GEPE – Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação (<http://www.gepe.min-edu.pt>) (accessed on December 2012)
- [6] Santiago, P. et al. (2012), OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education: Portugal 2012, OECD Publishing (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264117020-en>)
- [7] National system overviews on education systems in Europe and ongoing reforms – Portugal, 2010 Edition, European Commission, Euribase, EURYDICE ([www.eurydice.org](http://www.eurydice.org))
- [8] ANQUE (2005). La enseñanza de la física y la química. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias 2(1), pp 101-106.
- [9] Muñoz, A. (2011, 28 de Noviembre); La escuela 2.0 avanza a dos velocidades distintas. Diario El País.
- [10] Rigny, P. (2012) “Internet to restore the scientific vocation: the site Médiachimie”, L’Actualité chimique no 362
- [11] S-Team (2011) “Firing up Science Education”; “What is Enquiry-Based Science Teaching?”; “Changing the Way Science is Taught”
- [12] EACEA P9 Eurydice (2011) “Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research”
- [13] Belleflamme, A., Graillon, S. & Romainville, M. (2011) “The Disaffection of Young People for Scientific and Technological Fields – Diagnosis & Remedies”
- [14] Alluin F. (2007) “L’Image des sciences physiques et chimiques au lycée”, Ministère de l’Éducation nationale, de l’Enseignement supérieur et de la Recherche Direction de l’évaluation, de la prospective et de la performance (FR) [15] Kremena Slavcheva. Motivation for learning. <http://www.momchilov.bg>
- [15] Slavcheva K. Motivation for learning. <http://www.momchilov.bg>
- [16] Boyanova, L. (2010) „About the Quality of Chemistry and Environment Education, A Student’s Personality Oriented Education” Chemistry (Bulgarian Journal of Chemical Education) Issue 1, Volume 19, .
- [17] Lecheva, G. (2009). „Motivation – Underwriting a positive attitude to the process of learning”, Scientific publications of University of Rousse, volume 48, series 10.
- [18] Tafrova-Grigorova, A. (2010) „Bulgarian school chemical education: the state of the art, what then? (results from international and national studies)”, Chemistry, Issue 3, Vol. 19, .....
- [19] Boiadjeva, E., Kirova M., Tafrova-Grigorova, A., Hollenbeck, J. (2011) “Science learning environment in the Bulgarian school: students’ beliefs”, Chemistry, Issue 1, Vol. 20, .....
- [20] Chabičovská, K., Galvasová, I., Legátová, J. (2009) „Vztah mladé generace k přírodovědným oborům a související vědeckovýzkumné činnosti“, GaREP, spol. s r.o., pp. 1-8
- [21] Šmejkal, P., Čtrnáctová, H., Tintěrová, M., Martínek, V., Urválková, E. (2010) „Motivační prvky ve výuce středoškolské chemie“, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze, pp. 1-10
- [22] Bílek M. (2008) „Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi“, *Acta Didactica 2/2008* FVP UKF Nitra, pp. 1-15
- [23] Janoušková S., Pumpr V., Maršák J. (2010) „Motivace žáků ve výuce chemie SOŠ pomocí úloh z běžného života“, Metodický portál RVP, pp 1-20
- [24] Kekule M., Žák V.: „Foreign standardized tools to assess feedback from science education. (in Czech)“ In T. Janík, P. Knecht, & S. Šebestová (Eds.), Smíšený design v pedagogickém výzkumu: Sborník příspěvků z 19. výroční konference České asociace pedagogického výzkumu, Brno: Masarykova univerzita, pp. 149–156



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [25] Halkia, K. Mantzouridis, D. (2005) "Students' views and attitudes towards the communication code used In Press Articles About Science", *International Journal of Science Education* 27, 1395-1411.
- [26] Vosniadou, S. (2001) "How children learn", *International Academy of Education – International Bureau of Education/Unesco*, Pp. 6-30 ([Www.ibe.unesco.org/Publications](http://www.ibe.unesco.org/Publications))
- [27] Christidou, V. (2006) "Greek students' science – related interests and experiences: gender differences and correlations", *International Journal of Science Education* 28, 1181-1199.
- [28] Salta, K. and Tzougraki, C. (2004) "Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece", *Science Education* 88, 535-547
- [29] Sarantopoulos, G. Tsaparris, G. (2004) "Analogies in chemistry teaching as a means of attainment of cognitive and affective objectives: a longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content", *Chemistry Education Research and Practice* 5, 33-50.
- [30] Childs, P.E., (2006) *The Problems with Science Education 'The more things change, the more they are the same'* (Alphonse Karr 1808-1890), *Science and Mathematics Education Conference*, Dublin City University, Dublin, Ireland
- [31] Hennessy, J., (2009), *Junior Science Teaching and Learning: Science Education in the 21st Century*, Second Level Support Service, Dublin, Ireland
- [32] Reid, N. (2009) *A Scientific Approach to The Teaching of Chemistry*, *Conference Proceedings, CASTEL*, Dublin City University, Dublin, Ireland
- [33] Sheehan, M. (2010) *Identification of Difficult Topics in the Teaching and Learning of Chemistry in Irish Schools and the Development of an Intervention Programme to Target Some of These Difficulties*, *Doctoral Thesis*, University of Limerick
- [34] Seery, M. (2011) *What's wrong with Leaving Cert Chemistry?*, web article at <http://michaelseery.com/home/index.php/2011/05/whats-wrong-with-leaving-cert-chemistry/>
- [35] MIUR, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2007) "Il progetto Lauree Scientifiche", *Annali della Pubblica Istruzione*, Florence, Le Monnier
- [36] MIUR, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2011) "Piano Nazionale Scuola Digitale", *Annali della Pubblica Istruzione*, Florence, Le Monnier
- [37] Borsese, A. (2010) "Sull'immagine della chimica e sul suo insegnamento", *La Chimica e l'Industria*, apr.'10, 64-71
- [38] Segre, U. (2006) "Opinioni degli studenti di scuola superiore sui corsi di laurea scientifici", *La Chimica e l'Industria*, nov.'06, 24-27
- [39] Artini, C. Carnasciali, M.M. Ricco, L. (2010) *Italian National Report from the project 'Chemistry Is All Around Us'* (<http://www.chemistry-is.eu/>)
- [40] Matyszkiewicz, M., & Paško, J. R. (2009). *Obowiązek szkolny a wolność jednostki w oczach ucznia*. In D. Czajkowska-Ziobrowska, & A. Zduniak (Eds.), *Edukacyjne zagrożenia i wyzwania młodego pokolenia* (pp. 119-125), Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa
- [41] Mrowiec, H. (2008). *Kształtowanie nauko twórczych zainteresowań uczniów*. In *Research In Didactics of the Sciences* (pp. 266-269). Kraków.
- [42] Niemierko, B. (1999). *Między oceną szkolną a dydaktyką* (p. 48). Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- [43] Nodzyńska, M. (2008). *Czy różne style uczenia się/nauczania wpływają na poziom wiedzy uczniów?* In *Current trends In chemical curricula* (pp. 61-66). Praga: Carles University In Prague.
- [44] Nodzyńska, M. (2003). *Nauczanie wielostronne w chemii*. In R. Gmoch (Ed.), *Jakość kształcenia a kompetencje zawodowe nauczycieli przedmiotów przyrodniczych* (pp.45-49). Opole: Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego.
- [45] I. P. Martins, M. O. Simões, T. S. Simões, J. M. Lopes, J. A. Costa, and P. Ribeiro-Claro (2004). "Educação em Química e Ensino de Química – Perspetivas curriculares", *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, vol. 95, pp. 42-45.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [46] A. Martins, A. Sampaio; A.P. Gravito; D.R. Martins; M.E. Fuiza; I. Malaquias; M.M. Silva; M. Neves; M. Valadares; M.C. Costa; M. Mendes; R. Soares (2005). Livro Branco da Física e da Química – Opiniões dos alunos 2003, Sociedade Portuguesa de Física, Sociedade Portuguesa de Química.
- [47] A. Martins, D. Martins (2005). Livro Branco da Física e da Química - Opiniões dos Estudantes 2003, Gazeta da Física, Sociedade Portuguesa de Física, Volume 28, 3.
- [48] L.M. Leitão, M.P. Paixão and J. T. Silva (2007). Motivação dos Jovens Portugueses para a Formação Superior em Ciências e em Tecnologia, Conselho Nacional de Educação.
- [49] Morais, C., Paiva, J. (2008). Recursos digitais de química no ensino básico: Uma experiência com entusiasmos e constrangimentos, In "As TIC na Educação em Portugal: Concepções e Práticas", 328-337.
- [50] Veselský, M., Hrubíšková, H. (2009) „Analýza učebnej motivácie žiakov v predmete chémia“ in Technológia vzdelávania, Vol.17, N.8
- [51] Prokša, M., Sojáková M, (2001), „Prostriedky k motivácii pri výučbe chémie“, in Chemické rozhlady, N.3, Prírodovedecká fakulta UK
- [52] Veselský, M.; Tóthová, A. (2004), „Hodnotenie učebného predmetov CHEMIA študenti gymnázií.“ In Zborník prác Pedagogickej fakulty Masarykovej univerzity č. 179. Rada prírodných ved č 24. Brno: Masarykova univerzita, s. 120-126.
- [53] Veselský, M.: (1999), „Záujem žiakov o prírodovedné učebné predmety na základnej škole“, Hodnotenie ich dôležitosti - z pohľadu žiakov 1. ročníka gymnázia. In Psychologica. Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 1999, roč. 37, s 79-86.
- [55] Vázquez, A., Manassero, M. (2008). "El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica." Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 5(3), 274-292.
- [56] Caamaño, A. (2006) "Repensar el currículum de química en el bachillerato". Educación Química, 17(E), 195-208.
- [57] Rocard, M., Csermely, P., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V. (2007). "Enseñanza de las ciencias ahora: Una nueva pedagogía para el futuro de Europa, Informe Rocard". Comisión europea, ISBN: 978-92-79-05659-8.
- [58] Solbes, J.; Montserrat, R.; Furió, C. (2007). "El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en la enseñanza". Didáctica de las ciencias experimentales y sociales, 21, 91-117.
- [59] Furió, C. (2006). "La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida". Educación Química, 17, 222-227.
- [60] Kan A., Akbaş A. (2005). "A Study of Developing an Attitude Scale Towards Chemistry". Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2), 227-237.
- [61] Ayas, A., Özmen H. (2002). "A study of Students' Level of Understanding of the Particulate Nature of Matter at Secondary School Level". Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 19(2), 45-60.
- [62] Pekdağ, B. (2010). "Alternative Ways in Chemistry Learning: Learning with Animation, Simulation, Video and Multimedia". Journal of Turkish Science Education, 7(2), 79-110.
- [63] Tezcan, H., Demir, Z. (2006). "Opinions of High School Chemistry Teachers About the Class Discipline". Gazi University Journal of Gazi Education Faculty, 26(1), 101-112.
- [64] Yücel, A. S. (2004). "The Analysis of The Attitudes of Secondary Education Students Towards Chemistry Assignments". Gazi University Journal of Gazi Education Faculty. 24(1), 147-159.



Lifelong  
Learning  
Programme

This project has been funded with support from the European Union.  
This material reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.