



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

La motivación de los estudiantes para aprender Química en España



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 España

Antonio Jesús Gil Torres, Selina Martin Cano

CECE, Madrid (España)

AJTORRESGIL@AGUSTINOSGRANADA.ES, SELINA.MARTIN@CECE.ES

Resumen

En los últimos años hemos observado estudiantes con poca motivación hacia temas de ciencia, mientras hemos demostrado la necesidad de la alfabetización científica en nuestra sociedad. Esto se refleja en la reducción del número de alumnos matriculados en materias de ciencia y la visión negativa que tienen sobre este tema. Las soluciones proporcionadas por expertos y maestros incluyen un número creciente de contextualización de los temas de la ciencia a través de la experimentación y la inclusión de las TIC en la enseñanza y aprendizaje. Vamos a hacer una revisión de la disminución del número de estudiantes de Ciencias y su actitud negativa hacia las asignaturas de Ciencias como la química, y también se muestran algunas soluciones propuestas por algunos autores de educación y expertos. Algunas de las soluciones más evidentes son, solicitar cambios profundos en los programas de ciencia y en la metodología de la enseñanza para lograr una ciencia contextual y cooperativa. Estas soluciones incluyen el uso de recursos diarios de química y de las TIC en nuestras escuelas.

En los últimos años, los avances científicos y tecnológicos están cambiando nuestra sociedad de muchas y variadas maneras. Estamos inmersos en la era del conocimiento y los medios de comunicación y la necesidad de una alfabetización científica y tecnológica es cada vez más necesaria. Los ciudadanos son testigos de una gran cantidad de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología, que requiere decisiones responsables y cuyas consecuencias nos afectan individual y global [7]. En consecuencia, necesitamos cambiar el contenido de los planes de estudio para hacer las relaciones entre el conocimiento científico y el cotidiano entre los estudiantes. Por lo tanto, debemos tener en cuenta que el trabajo de los científicos puede ser conocido por nuestros estudiantes [10]. Además, para garantizar que esto ocurra, la metodología de los planes de estudio debe cambiarse; tomaremos en cuenta aspectos como el desarrollo de competencias, el pensamiento crítico, el análisis de la información y la motivación de las personas a través de los valores, y la adaptación que el aprendizaje de la ciencia necesita para el siglo XXI [13].

Sin embargo, en la actualidad, encontramos la creciente falta de interés entre el alumnado hacia la ciencia, que se refleja en la disminución del número de estudiantes, especialmente las niñas, que eligen los grados de física, química o matemáticas [15]. En consecuencia, necesitamos tomar medidas urgentes, a nivel institucional, lo que puede observarse claramente en la enseñanza diaria.



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. Introducción a la situación nacional

En las ciencias como la tecnología, la materia o la genética se requiere una actualización continua de los profesores sobre sus contenidos. Al mismo tiempo, vivimos en una sociedad basada en la adquisición de conocimientos que necesita cambios en la manera que enseñamos.

Por otra parte, algunos investigadores europeos como el "informe Rocard: enseñanza de las Ciencias ahora: una nueva pedagogía para el futuro de Europa" muestran un decreciente interés de los jóvenes hacia las materias de ciencia. Debido a esta situación, es urgente, en un momento en que tenemos que resolver la necesidad de la alfabetización científica en nuestra sociedad, un cambio en la metodología de la enseñanza de la ciencia.

1.1 Actitudes de de los estudiantes hacia la ciencia

La imagen pública de la química en la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX no corresponde a una ciencia que apueste por los beneficios de la humanidad. En general, la química está asociada a productos peligrosos, contaminación y catástrofes de medio ambiente. Esta visión podría ser diferente si destacamos las contribuciones de la ciencia en los campos de alimentos, medicamentos o nuevos materiales [6]

La opinión de los estudiantes sobre la física y la química es muy similar. Atribuyen aspectos negativos de la investigación científica, la contaminación o el desarrollo de armamento, y son conscientes de sus puntos positivos, como la construcción de conocimiento humano o su compromiso con el medio ambiente [16]. Esta actitud negativa hacia ciertos aspectos de la ciencia, se hace más evidente cuando los estudiantes crecen. De hecho, esto es más notable a principios de la educación secundaria obligatoria y en su mayoría afecta a las mujeres [18]. Los estudiantes consideran los temas científicos como difícil, muy teóricos, inútil y excesivamente conceptual. Además, afirman que no tienen suficiente práctica de laboratorio [11].

Las ideas mencionadas junto con el hecho de que la enseñanza diaria rutinaria excluye contenidos explicativos como la historia de la ciencia, hacen que la física y química sean temas de menor interés para el estudiante. No se sienten atraídos hacia el trabajo científico de investigación y no son conscientes del papel de las mujeres en el desarrollo de la ciencia.

1.2 Plan de estudios y situación de la alfabetización científica en 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 al cumplir 16 años inician los estudios de Bachillerato (Bachillerato), una educación no obligatoria dividida en tres opciones: Artes, 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 partes de la misma asignatura; en 3^o de la ESO dedican una o dos horas por individuo, y en 4^o de ESO invierten de una a tres horas por tema. Pueden elegir física y química o una rama diferente, incluyendo música, dibujo o informática.

A principios de la educación no obligatoria, en 1^o de Bachillerato, el tiempo empleado en física y química se incrementa hasta 4 horas a la semana, aunque es todavía opcional. En 2^o de Bachillerato, física y química son dos temas diferentes y la mayoría de los estudiantes debe seleccionar uno de los dos, dependiendo de qué grado les gustaría estudiar en el futuro (ciencias técnicas versus Ciencias de la salud orientada a Bachillerato). Como consecuencia, en la mayoría de los casos, los estudiantes no adquieren suficiente conocimiento científico en ambos temas [1].

En lo que se refiere a los programas españoles, el conocimiento científico no está centrado en Ciencias de la vida diaria, no facilitar el debate o participación de los estudiantes, y destaca la enseñanza de "hechos" en lugar de enfocarlo en descubrir cómo se desarrolla el conocimiento y análisis científico [5]. Las prácticas de laboratorio no están incluidas en los programas oficiales y no son obligatorias. La presencia de contenidos como historia de la ciencia está aumentando en los últimos años, aunque no es suficiente en los libros de texto. Hay algunos puntos en común con otros temas y no se dedica suficiente tiempo a la investigación y el trabajo experimental. La enseñanza, todavía se basa en la descripción del



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

hecho y la resolución de problemas. En consecuencia, el conocimiento de la ciencia de nuestros estudiantes es menor que la de sus homólogos europeos (Pisa 2003).

Algunos proyectos contextuales para la enseñanza de ciencia, se llevaron a cabo encaminados a lograr que los estudiantes desarrollen una alfabetización científica adecuada, (por ejemplo "Química Salters"). Sin embargo, este aprendizaje no han sido continuado. Por otro lado, un tema específico, llamado "Ciencia para la comprensión pública", fue incluido en el plan de estudios en 1^o de Bachillerato. Este tema se imparte en diferentes países de Europa y muestra una visión general y atractiva de la ciencia para los estudiantes. Sin embargo, un enfoque equivocado de estos estudios y la próxima Ley de educación parece señalar que este tema desaparecerá pronto del currículo.

Esta ley aumentará las horas de enseñanza ofrecidas a matemáticas o lengua española, por ejemplo, y se recortará la enseñanza de lo que consideran temáticas "no fundamentales" [2]

Por lo tanto, parece evidente que es necesario rediseñar el plan de estudios de química. Los expertos recomiendan:

- a) contextualizar el tema utilizando ejemplos de la vida cotidiana, social y cuestiones ambientales,
- b) ordenar el contenido de la forma más adecuada para fomentar la comprensión de términos científicos introduciendo progresivamente conceptos y
- c) introducir nuevas estrategias de aprendizaje. Entre estas estrategias se tendrán en cuenta las TIC, un nuevo enfoque al trabajo experimental y una participación real de los profesores y expertos para renovar el plan de estudios [4]

1.3 Las TIC en la enseñanza de las Ciencias

Las TIC son la herramienta ideal para transformar el aula en ambientes de investigación centrados en los estudiantes que fomentan el aprendizaje significativo. El sistema educativo tradicional no facilita el uso de las TIC debido a su excesiva cantidad de contenidos teóricos y la dificultad para pasar tiempo en el aula para desarrollar la investigación a largo plazo. Sin embargo, los maestros y las instituciones de educación son conscientes de la función esencial de las TIC en la enseñanza de las Ciencias. Esto es tan importante que algunos autores afirman la necesidad de acciones institucionales encaminadas a incrementar la presencia de las TIC en las escuelas, para evaluar las habilidades relacionadas con las nuevas tecnologías y para activar la configuración de la enseñanza cooperativa [17]

En España, las TIC se han incorporado a la ciencia en los últimos años. Han contribuido a la interacción, dinamismo y tridimensionalidad [9] permitiendo aprender y ser una parte esencial de un cambio metodológico en la enseñanza de las Ciencias. Algunos ambientes de aprendizaje como Moodle y Syenergia han proporcionado a los maestros un enfoque más interesante de la química [8]

El Gobierno Español optó por las nuevas tecnologías gracias al programa Escuela 2.0 instaurado a partir de 2009. Los objetivos de este programa fueron distribuir más de 1.500.000 portátiles entre los estudiantes, más de 80,000 computadoras entre los maestros y la creación de aulas digitales equipadas con tarjetas inteligentes, tarjetas electrónicas, así como el software necesario. Ha implicado un cambio en el orden de la metodología para tener éxito: los maestros deben ser el guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en lugar del instructor. La falta de formación adecuada entre los profesores y las aulas superpobladas ha supuesto un cambio difícil que ha hecho flaco favor a la institucionalización de este programa. 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 [12]. Sin embargo, el cambio metodológico es complicado, debido a los recortes económicos en la educación, las horas de enseñanza cada vez mayores y el creciente número de estudiantes por aula.

Por otro lado, debido a que hay muchos recursos disponibles en Internet, los maestros generalmente deben invertir mucho tiempo y esfuerzo para identificar, localizar, analizar y evaluar estos recursos. La creación de bibliotecas digitales y repositorios donde los recursos de tecnología son de calidad y los materiales de apoyo están a mano, son cada vez más necesarios en nuestros días [17]

El Informe Rocard señala el papel clave de expertos y maestros en la renovación del sistema de enseñanza de la educación científica y también la importancia de una red de profesores que ayude a mejorar su método de enseñanza y la motivación de su alumnado [14]. Participando en proyectos tales como «La red: Química es todo a nuestro alrededor » facilita la coordinación entre los profesores y





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

científicos y pone a disposición una amplia gama de recursos relacionada con la química en toda Europa. Estos recursos serán clasificados y evaluados para saber si pueden usarse en el aula para facilitar la práctica educativa.

2. Configuración de la red

Por lo menos 5 escuelas de cada país asociado al proyecto participarán en este trabajo. Participarán en las actividades del proyecto:

1.10 maestros

2.200 estudiantes

3.1) Información sobre las escuelas involucradas

3.1.1) Colegio "Jesús María Cristo de la Yedra". GRANADA



-Primary and Lower Secondary School.
-920 students from 3 to 16 years.
-40 students from 14 to 16 years involved in the project.

Lorenza Madrid Villar.
Subject taught: Physics and Chemistry, 4º ESO
Years of experience: 13



Isabel María Morales Yesa.
Subject taught: Physics and Chemistry, 3º ESO
Years of experience: 21



3.1.2) Colegio "Regina Mundi". GRANADA.



-Primary , Lower and Upper Secondary School.
-1310 students from 3 to 18 years.
-40 students from 16 to 17 years involved in the project.

Yolanda Tenorio Santana.
Subject taught: Physics and Chemistry, ESO and Bac.
Years of experience: 20



Cristina García Martín.
Subject taught: Physics and Chemistry, ESO and Bac.
Years of experience: 6





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

3.1.3) Colegio "San Agustín". Motril. GRANADA.



- Primary and Secondary School.
- 920 students from 3 to 16 years.
- 40 students involved in the project.

Antonio Guardia Cabrera.
Subject taught: Physics and Chemistry, 3º ESO
Years of experience: 2



Magüi Viñas Armada.
Subject taught: Physics and Chemistry, 4º ESO
Years of experience: 3



3.1.4) Seminario Menor Agustiniiano, GUADALAJARA.

- Upper Secondary School.
- 200 students from 16 to 18 years.
- 40 students from 16 to 18 years involved in the project.



Enrique Santana Sánchez.
Subject taught: Physics and Chemistry, Thecnology.
Years of experience: 13



Maria Jesús Garrido Bermejo.
Subject taught: Maths and Chemistry.
Years of experience: 20



3.1.5) Santo Tomas de Villanueva, GRANADA.



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



- Upper Secondary School.
- 200 students from 16 to 18 years.
- 40 students from 16 to 18 years involved in the project.

Antonio Jesús Torres Gil.

Subject taught: Physics and Chemistry. 4º ESO, Bach.
Years of experience: 14



José Ángel Ruiz García.

Subject taught: Maths and Chemistry.
Years of experience: 10



3.2) Información de los expertos involucrados.

3.2.1) Manuel Fernández González

Es autor de varios libros de texto de química general, que han sido los manuales en la mayoría de las escuelas secundarias en toda España. También ha impartido formación de diversos cursos tanto en España como en otros países. Naturalmente, esto ha llevado a una reflexión sobre la enseñanza de las Ciencias y epistemología que se ha materializado en artículos en revistas nacionales e internacionales y documentos para Conferencias.

Para más información consulte la siguiente dirección URL: <http://www.ugr.es/local/mfgfaber>

3.2.2) Fernando Hernández Mateo

Es actualmente catedrático de química orgánica de la Universidad de Granada, donde obtuvo su licenciatura (1982) y doctorado (1986) en química. Después de una estancia Post-doctoral en la Universidad de Ottawa (Canadá), 1987-88) con el profesor H.H. Baer, volvió al grupo de investigación llamado CarboUGR (carbougr.ugr.es) dirigido por el profesor Santoyo González en la Universidad de Granada, donde también inició su carrera profesional en la enseñanza. El Profesor Hernandez-Mateo tiene una larga experiencia en el área de química orgánica en los niveles diferentes de la Universidad (grados y postgrados), así como en investigación, es autor de más de 50 artículos en revistas científicas internacionales, varias revisiones y capítulos de libros y el co-inventor de nueve patentes.

Para más información consulte la siguiente dirección URL:

<http://carbougr.ugr.es/~fhmateodatospersonales>

3.2.3) Andrés Parra

Tiene el doctorado en química por la Universidad de Granada (España), en el área de química orgánica. Durante la década de 1980-1990 fue profesor de física y química en secundaria y en bachillerato. Durante los últimos 20 años, ha sido profesor e investigador en el Departamento de química orgánica de la Universidad de Granada (España). Ha sido profesor de química orgánica en varios niveles de la educación universitaria, en diferentes niveles en ciencia y en varios proyectos educativos. Su campo de investigación es "Biotecnología y química de productos naturales", y ha publicado unos 60 artículos científicos, ha dirigido varias tesis doctorales y participado en numerosos congresos científicos nacionales e internacionales.

Para más información consulte la siguiente dirección URL:

<http://directorio.ugr.es/staticPersonalaparraugr.es>



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

3.2.4) José Antonio Martín-Lagos Martínez.

Licenciado en farmacia por la Universidad de Granada, España. Posteriormente, obtuvo una Maestría en nutrición y ciencia de los alimentos y es doctor en farmacia por la misma Universidad. Comenzó en 2005 como investigador en el Departamento de Pediatría en la escuela de Medicina de la Universidad de Granada. Su investigación se ha centrado en temas como alimentos funcionales, alimentación infantil, obesidad, políticas de nutrición y actitudes del consumidor. Estuvo involucrado en el proyecto NUTRIMENTHE (séptimo programa marco de UE). Ha publicado 3 artículos, capítulos para libros y 10 comunicaciones nacionales internacionales, además de asistir a numerosos congresos, simposios y talleres.

3.2.5) Ana Martín Lasanta

Obtuvo la licenciatura en química en 2008 y fue avalada por el Ministerio de Educación Español con la beca FPU para realizar su tesis de doctorado en 2009. Su tesis se centró en la electrónica molecular y la metodología organometálica. Trabajó en el grupo del profesor Furstner en el Instituto Max-Planck en 2011. Tiene varias publicaciones revisadas:

- Ti-catalizada transannular ciclación de epoxygenmocolides. Symthesis de tuberiferine y dehydrobranchylaenolide Tetraedron 2008, 64, antimicóticos 11938-11945
- TitaniumPalladium-mediada regioselectiva propargylation de keytones con carbonatos eficiente como pronucleophiles avanzada síntesis- catálisis 2011, 353,73,78
- orgánica - base de los interruptores moleculares para la electrónica molecular. 3, 4003-4014, Nonoscale 2011
- Influencia del número de grupo de anclaje en las propiedades electrónicas y mecánicas de benceno-anthrocene y pentaceno base molecular y dispositivos chemphyschem 2012, 13 (3), 860-868
- Para más información consulte la siguiente dirección URL:

<http://investigacion.ugr.es/ugrinvestigastaticBuscadorinvestigadoresficha264632>

3.2.6) Ignacio Pérez-Victoria.

Tiene un doctorado en química farmacéutica y orgánica. Su tesis se llevó a cabo en una empresa de biotecnología. Ha trabajado en instituciones académicas extranjeras en los países bajos (U. Twente y MESA Instituto de nanotecnología) y Reino Unido (U. de Oxford). Actualmente es el director científico del Departamento de química de la Fundación MEDINA.

Para más información consulte la siguiente dirección URL:

<http://www.medinaandalucia.es/esindex.html>

3.2.7) Antonio Morreale.

Ha sido profesor en física y química en la Universidad de Granada durante 25 años. A lo largo de ese tiempo ha enseñado tanto cursos teóricos en los diferentes temas de su especialidad (química cuántica, termodinámica, cinética, espectroscopía) y dirigido prácticas de laboratorio. Ha realizado trabajos de investigación en el desarrollo de instrumentación química y en la caracterización energética de las interacciones biomoleculares.

Como educador químico es autor de tres artículos en la revista de educación química.

3.3) Debate transnacional.

Los profesores adscritos al proyecto participarán en el debate transnacional que se llevará a cabo en "La red: Química es todo a nuestro alrededor " En su página web:

- Cada profesor podrá enviar comentarios, por lo menos 2 por año, en los recursos de enseñanza basadas en las TIC, los periódicos no nacionales y las revisiones de artículos no nacionales disponibles en el portal del proyecto



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 profesores participarán con los científicos expertos en los talleres de cara a cara con el fin de debatir y evaluar el material disponible en el portal del proyecto
- Una persona habla con los profesores que participarán en las reuniones en línea, donde los resultados de los talleres serán presentados y discutidos.

3.4) Evaluación

Los profesores participantes a nivel nacional evaluarán " La red: Química es todo a nuestro alrededor " a través del portal del proyecto europeo.

3.5) Resultados tangibles producidos por cada escuela

- Rellena el formulario de presentación de la escuela [1]
- Cartas de participación de la escuela
- La participación de 40 estudiantes y 2 profesores
- Dos comentarios por año por el maestro en las TIC sobre los recursos de enseñanza, en los documentos no nacionales y en comentarios de artículos no nacionales disponibles en el portal del proyecto.

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

El actual sistema de educación en España se basa en la LOE (Ley Fundamental de educación). Este sistema consistía en cuatro niveles:

- Preescolar (Educación Infantil, segundo ciclo) - 3 a 6 años de edad,
- Escuela primaria (Educación Primaria) seis años de escolaridad - 6 a 12 años edad,
- Educación Secundaria Obligatoria (ESO) cuatro años de escolaridad - 12 a 16 años de edad.
- Educación postobligatoria (Bachillerato) dos años de escolaridad - 16 a 18 años de edad, una educación no obligatoria dividida en tres opciones: Artes, ciencia y tecnología y Humanidades y ciencias sociales.
- Los alumnos estudian la física y la química como una materia obligatoria en 3^o de la ESO (2 horas/ semana) y como asignatura optativa en 4^o de la ESO (3 horas/ semana) y en 1^o de Bachillerato (4 horas/ semana). En 2^o de Bachillerato, la mayoría de los estudiantes de ciencia tiene que elegir entre (orientado a ciencias técnicas) física o química (orientado a Ciencias de la salud) para ampliar conocimientos en la temática (4 horas/ semana).

En España, física y química (como una materia completa) no es un tema básico como matemáticas o lengua española. Los estudiantes pueden elegirlo en lugar de estudiar otros temas como la música, el dibujo o 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 sigue siendo insuficiente. Una gran proporción de maestros enseñan física y química de una manera muy formal y cuantitativa, y se refleja en muchos libros de texto. De esta manera, los exámenes institucionales, como los del acceso a la Universidad, se orientan en la misma manera formal. Particularmente, la formulación química se presenta como un lenguaje terminológico y no como un lenguaje interpretativo (Solbes, 2007).

A partir de estos hechos, es natural que los estudiantes no sean conscientes de la importancia de las materias científicas. Mientras que la mayoría de nuestros estudiantes consideran los temas de física y química aburridos y difíciles, al mismo tiempo, creen que son temas muy teóricos y se ven a ellos mismo con pocas posibilidades de éxito debido a sus dificultades. No se sienten atraídos por los trabajos científicos junto con un claro desprecio del papel de la mujer en la ciencia.





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Estudios recientes muestran que el número de estudiantes en Ciencias, en particular el número de mujeres, se está agotando. Algunos autores defienden la hipótesis de que los jóvenes piensan en temas de ciencia como algo poco atractivo y su desinterés por la ciencia es mayor que en otros temas y están de acuerdo en que es un fenómeno complejo con múltiples causas (Solbes, 2011).

4.1) Referencia a publicaciones de revisión:

4.1.1) DISMINUCIÓN DEL INTERÉS HACIA LA CIENCIA POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES: UN INDICADOR PREOCUPANTE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS. Vázquez, A.; Massanero, M.A. (2008) Revista Eureka sobre enseñanza de las Ciencias.

Realizan un análisis empírico de las diferentes hipótesis en relación con la disminución de actitudes favorables hacia el aprendizaje de temas de ciencia en la escuela.

Conclusiones

- -Este análisis revela que las actitudes hacia la ciencia comienzan en los primeros años de educación secundaria y especialmente en las niñas.
- -Parece demostrado que la disminución latitudinal es responsable de la separación de los estudiantes de ciencia y tecnología.
- -Los autores proponen una solución posible, cambiando la forma de enseñanza de la ciencia en la escuela secundaria (ciencia cotidiana y enfocada en la generación de actividades que despierten curiosidad).

4.1.2) Informe ROCARD: "ahora la educación científica: una nueva pedagogía para el futuro de Europa" Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen D.; Walwerg-Eriksson, H.; Hemmo, V. (2006) la Comisión Europea.

Análisis de fondo-observaciones:

Una gran amenaza para el futuro de Europa: Las Ciencias en la educación están lejos de atraer multitudes y en muchos países la tendencia está empeorando. Se hace urgente un consenso general sobre la importancia de la educación científica.

Los orígenes de esta situación pueden encontrarse, entre otras causas, en la manera que se enseña la ciencia.

Muchas iniciativas en curso en Europa contribuyen activamente a la renovación de la enseñanza de las Ciencias. Sin embargo, a menudo son avances pequeños y no toman ventaja activa las medidas de apoyo europeo para la difusión e integración.

4.1.3) Informe ROCARD: "ahora la educación científica: una nueva pedagogía para el futuro de Europa" Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen D.; Walwerg-Eriksson, H.; Hemmo, V. (2006) la Comisión Europea.

Principales conclusiones:

Una inversión en pedagogía de la enseñanza de la ciencia en la escuela desde una metodología deductiva a métodos basados en la investigación, proporciona los medios para aumentar el interés por la ciencia.

La pedagogía basada en ECBI de enseñanza de las Ciencias en la Escuela, ofrece mayores oportunidades para la cooperación entre los actores en los ámbitos formales e informales.

Los maestros son actores clave en la renovación de la enseñanza de las Ciencias. Entre otros métodos, siendo parte de una red, les permite mejorar la calidad de su enseñanza y apoya su motivación.

En Europa, estos componentes cruciales de la renovación de la enseñanza de las Ciencias se transforman en práctica gracias a dos iniciativas innovadoras, "Polen" y "seno - transferencia", éstos proyectos están demostrando ser capaces de aumentar el interés y difundir los logros en ciencia. Con algunas adaptaciones, estas iniciativas podrían aplicarse eficazmente en una escala que refleje el impacto deseado.





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

4.1.4) Informe ROCARD: "ahora la educación científica: una nueva pedagogía para el futuro de Europa" Rocard, M.; Csermely, P.; Jorde, D.; Lenzen D.; Walberg-Eriksson, H.; Hemmo, V. (2006) la Comisión Europea.

Recomendaciones:

- Porque es el futuro de Europa se halla en la toma de decisiones, se debe exigir medidas para mejorar la educación científica a través de los organismos responsables de la implementación del cambio en el local, regional, nacional y a nivel de la Unión Europea.
- Las mejoras en la enseñanza de las Ciencias deben lograrse a través de nuevas formas de pedagogía: acerca de la introducción de indagación en las escuelas, las acciones de formación a ECBI, formación de profesores y el desarrollo de redes de docentes que deben promover y apoyar activamente.
- Debe prestarse atención específica para elevar la participación de las mujeres en asignaturas de Ciencias y a aumentar su confianza en la ciencia.
- -Deben ser medidas para promover la participación de las ciudades y la comunidad local en la renovación de la enseñanza de las Ciencias en acciones conjuntas a nivel europeo, destinadas a acelerar el ritmo del cambio a través del intercambio de conocimientos.
- -La articulación entre las actividades nacionales y aquellos financiados a nivel europeo debe ser mejorada y las oportunidades para su soporte, mejorado a través de los instrumentos del marco. El programador y los programadores en el área de educación y cultura necesitan incentivar la transferencia de conocimientos.
- En la Junta Europea de educación, donde participaron representantes de todos los países interesados, apoyado por la Comisión Europea, se subrayó la importancia de la ciencia en el marco de la sociedad.

4.1.5) DESINTERÉS DE LOS ESTUDIANTES EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS: CONSECUENCIAS DE LA ENSEÑANZA. Solbes, J.; Montserrat, R.; Furió, C.(2007).Didáctica de las ciencias experimentales y sociales.

El número de alumnos que solicitan educación postsecundaria en el terreno científico está disminuyendo. Los autores proponen las siguientes preguntas:

¿Tienen los alumnos una imagen negativa hacia el aprendizaje de la ciencia?

¿Los alumnos saben algo acerca de los valores y las contribuciones positivas de la ciencia a la humanidad?

¿La enseñanza de materias científicas toma en cuenta la falta de interés de sus estudiantes?

Para contestar estas preguntas, los autores utilizaron varias herramientas:

- Análisis de los datos de acceso a la Universidad
- Pruebas para confirmar la deserción de los estudios científicos.
- Cuestionarios y entrevistas a los alumnos de secundaria.
- Análisis de los libros principales y cuestionarios dirigidos a los profesores.

4.1.6) DESINTERÉS DE LOS ESTUDIANTES EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS: CONSECUENCIAS DE LA ENSEÑANZA. Solbes, J.; Montserrat, R.; Furió, C.(2007).Didáctica de las ciencias experimentales y sociales.

Resultados:

Los resultados muestran una disminución en el número de estudiantes que eligen asignaturas de Ciencias.

Los estudiantes encuentran los temas científicos aburridos, menos útiles que otras materias, teóricos y difíciles.



518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

La mayoría de los libros de texto y los profesores no saben cómo desarrollar positivamente el contenido y no menciona objetivos y valores de la ciencia o su contribución a las necesidades humanas en sus clases.

4.1.7) MOTIVACIÓN Y ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA PARA LOS ESTUDIANTES. UN PUNTO CONTROVERTIDO. Furió, C. (2006). Educación Química.

Problemas detectados:

Se ha detectado una creciente falta de interés en relación con los temas de física y química.

Los estudiantes se quejan de una enseñanza de las Ciencias contextualizada, bastante inútil, aburrida y sin métodos que mejoren su participación.

Soluciones propuestas:

Una ciencia que atiende a la construcción del conocimiento científico.

Una ciencia cotidiana en las escuelas.

Inclusión de las interacciones de STS sobre aspectos tecnológicos de la ciencia.

Cambiar el papel de los docentes en la enseñanza de las Ciencias (motivación-devoluciones a las preguntas y dudas).

4.1.8) ENSEÑANZA DE FÍSICA Y QUÍMICA EN LA EDUCACIÓN, ANQUE – Asociación Nacional de químicos de España. (2005). Revista Eureka sobre enseñanza de las Ciencias.

Manifiesto de la Asociación Nacional de químicos de España en defensa de la enseñanza de temas de física y química en nuestro país.

Analizan los problemas de enseñanza de la física y química a partir de la disminución de alumnos en asignaturas de Ciencias y proponen soluciones como:

- Considerar la física y la química como asignaturas obligatorias y en cada grado de la escuela secundaria.
- Aumentar el número de horas lectivas.
- Práctica de laboratorio obligatoria, para lo cual se necesita proporcionar los recursos necesarios
- Lecciones del maestro en el laboratorio como materia curricular obligatoria.

4.1.9) ¿QUÉ DICEN LOS ESTUDIANTES ACERCA DE LA CLASE DE CIENCIAS? Un estudio de la escuela primaria a la secundaria Marbá-Tallada, A.; Márquez, C (2010). Enseñanza de la Revista de las Ciencias.

Este documento informa de los comentarios del estudiante hacia su educación de Ciencias en educación secundaria y presenta varios análisis actitudinales:

- A través de la escolarización.
- A través de la escolarización comparando niños y niñas.
- Comparación de los estudiantes que desean convertirse en científico con quienes no lo hacen.
- Comparación de los estudiantes que quieren ser instruidos en ciencia tanto como sea posible en la escuela con los que no lo hacen.
- Comparación de los estudiantes que están dispuestos a conseguir un trabajo en tecnología a aquellos estudiantes que no están dispuestos a conseguir un trabajo en tecnología.

4.1.10) ¿QUÉ DICEN LOS ESTUDIANTES ACERCA DE LA CLASE DE CIENCIAS? Un estudio de la escuela primaria a la secundaria Marbá-Tallada, A.; Márquez, C (2010). Enseñanza de la Revista de las Ciencias.

Conclusiones:

La disminución de su motivación disminuye en la enseñanza secundaria obligatoria.

La disminución de la motivación es más significativa en las niñas.

Las diferencias entre estudiantes con actitudes negativas o positivas afectan a la percepción de utilidad de la ciencia, pero no a su dificultad o atractivo.





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

Tenemos que estudiar si los contenidos de enseñanza de la ciencia se ajustan a los intereses del estudiante.

El papel del maestro es muy importante para la elección en materia de informática por parte del alumnado.

4. Análisis de recursos didácticos

5.1 ¡A FORMULAR!

Contenido: Se trata de una aplicación web para aprender la formulación inorgánica recientemente otorgada por el ITE. La aplicación se basa en los principios de aprendizaje progresivo, la interactividad y la autoevaluación. Podemos encontrar LEDs contenidos teóricos y actividades prácticas, divididas en cinco bloques de contenidos: conceptos básicos, óxidos y volátiles hidruros metálicos, ácidos de hidrógeno y sales binarias.

Punto de fuerza:

- Atractivo diseño.
- Facilidad de acceso y uso de los recursos.
- Actividades de autoevaluación para verificar la eficacia del aprendizaje.
- Una guía didáctica para profesores.
- Punto de debilidad:
- Sólo muestra los compuestos binarios.
- Valor pedagógico: alta, debido a que sus actividades tienen un diseño atractivo y cuentan con un método de evaluación.

5.2 CIENCIA EN ACCIÓN

Ciencia en acción es el sitio web internacional para países de habla hispana y portuguesa. El concurso está abierto a los profesores de ciencia y comunicadores de la ciencia. Usted puede encontrar en la WEB noticias acerca de las ediciones del concurso, una colección de experimentos (todos los niveles y temas) y videos de las ediciones de cada año.

Punto de fuerza: una gran variedad de experiencias disponibles en la web.

Punto de debilidad: útil sólo como una base de datos de experimentos.

Valor pedagógico: tiene un alto valor pedagógico para profesores y estudiantes y es perfecto para diseñar sus propias experiencias prácticas y ferias de ciencia.

5. El taller

El "workshop" o taller español, tuvo lugar en septiembre en el Colegio de Santo Tomás de Villanueva. Hubo diez participantes: 4 expertos y 6 maestros.

Antonio Jesús Torres Gil fue el moderador del taller.

Horario del taller: 16.00-20.00

- Presentación del proyecto
- Presentación de los comentarios de expertos y maestros (herramienta WP3.A) sobre los documentos en la motivación de los estudiantes, obtenidos directamente por los socios del portal del proyecto.
- Presentación de comentarios de expertos y maestros (herramienta WP3.A) sobre los recursos de enseñanza, obtenidos directamente por los socios del portal del proyecto.
- Coffee break
- Definición de los recursos propuestos para el próximo año escolar.
- Conclusiones

El taller comenzó con una presentación de " La red: Química es todo a nuestro alrededor". Una visión general de las tareas del proyecto y una presentación del cronograma del proyecto. Una breve



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

presentación del proyecto incluye el mapa de las instituciones, sus antecedentes y las personas involucradas en el proyecto.

Los expertos y maestros hicieron su presentación de comentarios sobre documentos y publicaciones sobre la motivación de los estudiantes y los resultados fueron subidos en el Portal del proyecto, en el apartado de recursos didácticos.

Conclusiones:

- Los problemas en la motivación de los estudiantes de química son comunes a la mayoría de los países de Europa.
- Reducción del número de estudiantes de Ciencias en todos los niveles escolares.
- Falta de motivación o interés de los estudiantes debido a la visión inmaterial de las Ciencias.
- Disminución de actitudes favorables hacia temas de la ciencia en la escuela.
- Parece demostrado que la disminución de la actitud positiva es responsable de la separación de los estudiantes entre ciencia y tecnología.
- Cambiar el papel de los profesores en la enseñanza de las Ciencias (motivación- devoluciones a preguntas y dudas).
- Los trabajos sobre motivación demuestran que estudiante europeo no es tan diferente de un país a otro.
- La enseñanza de la ciencia tiene base teórica alrededor de Europa y es necesario adaptarla a la vida cotidiana con el fin de captar la atención de los estudiantes en los temas de Ciencias.
- Los recursos TIC deben incluirse en la enseñanza de la química.
- La motivación del estudiante en ciencia disminuye considerablemente en la educación secundaria.
- La disminución de la motivación es más significativa en los estudiantes de sexo femenino.
- Diferencias entre estudiantes con actitudes negativas o positivas afectan a la percepción de utilidad de la ciencia, pero no su dificultad o atractivo.
- La necesidad de atención de un maestro en el interés del estudiante.
- Revisión de la enseñanza de contenidos de Ciencias a nivel de los estudiantes.
- El papel del maestro en clase es totalmente influyente en la elección de los estudiantes
- La necesidad de nuevos enfoques por parte de expertos en el trabajo científico.
- Debemos buscar maneras para que los expertos aborden el trabajo científico y propaguen las contribuciones de la ciencia a nuestros estudiantes.

Algunas iniciativas de la Universidad de Granada fueron mencionadas por los expertos. Esas iniciativas se basan en acercar el trabajo científico al aula. Algunos ejemplos son, visitar centros de mostrando a los alumnos lo que están haciendo allí. Otro buen ejemplo son los museos de Ciencias y la explicación de la ciencia de una forma atractiva y práctica.

Se subraya la importancia de algunos artículos, como Norman Reid's "un estudio científico acerca de por qué nuestros estudiantes no se interesan por la química" y un número de informes y documentos sobre el uso de la ciencia cotidiana como "Química en casa" por Salta, Gekos y otros autores griegos. Es un enfoque didáctico no tradicional basado en la enseñanza de la ciencia en el contexto.

Algunas personas hicieron comentarios sobre el informe Rocard y pidieron la difusión de este informe para profesores de enseñanza secundaria.

Sobre la motivación en química llegaron a algunas conclusiones interesantes. Por ejemplo, hablamos de que hacer química comprensible para los estudiantes es la manera más directa para motivarlos. De hecho, muchas veces un exceso de contenidos teóricos impartidos en nuestras escuelas (como formulación) complica la comprensión del tema científico en el aula.

En materia de recursos, la mayoría de los participantes evaluaron la cantidad de recursos atractivos que se presentan en el portal del proyecto y algunos han mencionado sus interesantes posibilidades para los profesores y maestros.

Formularon observaciones muy constructivas acerca de la página web portuguesa "Una química das coisas" ("la química de las cosas), la web "Química para la vida" y todos los recursos de enseñanza con





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

JMOL, y también vimos la posibilidad de aplicar algunos recursos nacionales en el aula este próximo año escolar.

Por último, algunos asistentes de la reunión destacan que su participación en el proyecto y en la reunión había sido muy beneficiosa, les daba la oportunidad para el intercambio de ideas entre los métodos de enseñanza y sus expertos, y esta colaboración es muy enriquecedora, porque ofrece nuevos y numerosos puntos de vista acerca de las Ciencias en diferentes países, lo cual estimula la reflexión y motiva a los profesores para buscar mejoras en el "día a día".

6. Conclusiones

El hecho de que nuestra sociedad necesita alfabetización científica es incuestionable. Sin embargo, nuestros estudiantes tienen una opinión contraria, ya que tienen actitudes desfavorables hacia la ciencia escolar y, particularmente, hacia la química. Su punto de vista de la ciencia es negativa debido a varios factores: un método de enseñanza en el que no prestamos atención al trabajo experimental, una enseñanza de las Ciencias no contextualizada y un currículo muy teórico que no motiva a los estudiantes a elegir asignaturas de Ciencias en su vida escolar.

Para resolver estos problemas, es necesario cambiar no sólo el contenido sino también la orientación del plan de estudios. Tiene que estar conectado a la realidad y centrarse en las necesidades de los estudiantes. Los métodos de enseñanza deben basarse en la experiencia y el conocimiento cotidiano, junto con la historia de la ciencia y STS con más contenido. Estos cambios deben incluir las TIC en la enseñanza de las Ciencias y promover el intercambio de experiencias entre profesores en Internet. El apoyo institucional a este tipo de proyecto nos muestra que el camino para la enseñanza de la ciencia tiene nuevos horizontes.

Bibliografía y referencias

- [1] 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.
- [2] Aunión, J.A. (2012,30 de Septiembre). Las asignaturas perdedoras. Diario el País.
- [3] Caamaño, A. (2006). Repensar el currículum de química en el bachillerato. Educación Química, 17 (2).
- [4] Caamaño, A.(2006). Retos del currículum de química en la educación secundaria. La selección y contextualización de los contenidos de química en los currículos de Inglaterra, Portugal, Francia y España. Educación Química 17 (X).
- [5] Furió, C.(2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química. Una cuestión controvertida. Educación Química, 17, pp. 222-227.
- [6] Garriz, A. (2011), Las contribuciones de la química al bienestar de la humanidad. Educación Química, 22(1), 2-7.
- [7] Garriz, A. (2010). La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre. Educación Química, 23(1), pp. 2-15.
- [8] Jiménez, G; Nuñez, E. Cooperación on line en entornos virtuales en la enseñanza de la química. Educación química. Julio de 2009.
- [9] Jiménez, G; Llitjós, A. (2006). Cooperación en entornos telemáticos y enseñanza de la química. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias 3(1), pp 115-133.
- [10] Jiménez, M.R; Sánchez,M.A.; De Manuel, E. (2002). Química cotidiana para la alfabetización científica: ¿Realidad o utopía? Educación Química 13(4) pp. 259-266
- [11] Marbá-Tallada, A.; Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. Enseñanza de las ciencias, 28(1). Pp. 19-30
- [12] Muñoz, A. (2011, 28 de Noviembre); La escuela 2.0 avanza a dos velocidades distintas. Diario El País.





518300-LLP-2011-IT-COMENIUS-CNW

- [13] Prieto, T; España, E.; Martín, C. (2011). Algunas cuestiones relevantes de la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, 9(1), pp. 71-77.
- [14] Rocard, M; Csermely, P.; Walweg-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.
- [15] 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 pp. 91-117.
- [16] Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? Alambique, 67, pp. 53-61
- [17] Talanquer, V. (2009). De escuelas, docentes y tics. Educación química. De aniversario. Julio 2009.
- [18] Vázquez, A.; Manassero, M.A. (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), pp. 274-292.



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.