



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

El programa de Educación Científica en Euskadi.

GONZALEZ AGUADO, M.; GARCÍA LLORENTE, C; ZABALLOS RUIZ, L.

El programa de Educación Científica en Euskadi

Autores:

M^a Elvira González Aguado¹,

Carlos García Llorente²,

Luis Zaballos Ruíz³

En el comienzo del Siglo XXI se reafirma la importancia y la urgencia de mejorar la educación científica. La existencia de una relación buena y sostenible entre Ciencia, Tecnología y Sociedad sólo será posible si toda la ciudadanía posee una formación y cultura científica que le permita adoptar actitudes responsables. Ello implica un nuevo enfoque basado en el desarrollo de competencias científicas: planteamiento de problemas, formulación de hipótesis, interacción a través del trabajo colectivo, iniciativa, formulación de explicaciones (argumentación y diálogo), respeto por la ideas de los demás, etc.

La Declaración de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, (Budapest,1999), afirma que hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicaciones de los nuevos conocimientos.

Vivimos en una sociedad basada en el conocimiento, conocimiento que precisa de la ciencia, la tecnología y la innovación para su desarrollo y que nos ha permitido mejorar nuestras condiciones de vida. Por todo ello, el proceso de “alfabetización científica” se ha convertido en un elemento esencial para el funcionamiento de las sociedades modernas.

Consecuentemente, la escuela debe afrontar el reto de proporcionar a cada alumno o alumna la formación científica básica necesaria para ser capaz de desenvolverse y escoger, entre la información disponible, la más adecuada a sus necesidades, intereses o valores.

Los métodos utilizados en las aulas para la enseñanza de las ciencias son, en la mayoría de los casos, esencialmente deductivos favoreciendo una metodología esencialmente transmisiva en la que el profesor explica y los alumnos escuchan.

En este sentido se dirige el 7^o Programa Marco (**The 7th Framework**) financiado por la Comunidad Europea. El nuevo enfoque de enseñanza de las ciencias enfatiza la idea del aprendizaje basado en la indagación (IBSE o **Inquiry-Based Science Education**), una forma de docencia que no se basa solo en la exposición de hechos y cifras, sino que también hace incidencia en el proceso de producción de conocimiento científico.

Por otra parte, en el año 2007, el DECRETO 175/2007⁴, establece el currículo de la Educación Básica en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Este Decreto establece un modelo de Educación Básica que responde a los principios generales de desarrollo integral de las capacidades de las personas así como de las competencias básicas que

¹ Berritzegune Central, C/Tolosa, 6, 3º, 48002 Bilbao, elvira@berritzeguneak.net

² Berritzegune Central, C/Arrambide 17 20160 Lasarte, cglperal@gmail.com

³ Berritzegune Central, C/Tolosa, 6, 3º, 48002 Bilbao, elvira@berritzeguneak.net

⁴ Decreto 175/2007. BOPV 13/11/2007

necesitan para su realización y desarrollo personal, la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo. La introducción de las competencias básicas en el ámbito de la enseñanza obligatoria significa incorporar el conjunto de conocimientos necesarios para que un ciudadano o ciudadana vasca pueda realizar sus actividades y funciones como persona con los niveles requeridos de calidad y eficacia en la consecución de sus objetivos. La sociedad actual requiere personas capaces de aplicar los conocimientos en contextos diversos, en condiciones de gran variabilidad y capaces de responder a los cambios con creatividad y disposición para la innovación. En el planteamiento por competencias, se resalta la importancia del uso de los conocimientos en situaciones y contextos concretos.

En este sentido, el desarrollo de las competencias básicas, va a permitir a los estudiantes integrar sus aprendizajes, poniéndolos en relación con distintos tipos de contenidos, y utilizar esos contenidos de manera efectiva cuando resulten necesarios y aplicarlos en diferentes situaciones y contextos. Entre las competencias básicas se encuentra la competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud que alude a la capacidad y la voluntad de utilizar el conjunto de conocimientos y la investigación científica para explicar la naturaleza y actuar en contextos de la vida real.

La introducción de las competencias básicas en el currículo tiene consecuencias inmediatas para la práctica educativa, ya que la metodología es el factor más relevante para el desarrollo de las mismas.

El trabajo en torno a competencias pone el acento en la distinción entre enseñanza transmisiva y aprendizaje activo. El desarrollo de competencias necesita un aprendizaje de tipo activo, que prepare al alumnado para saber ser, para saber hacer y para saber aplicar el conocimiento.⁵ Un enfoque competencial en la enseñanza de las ciencias exige potenciar aquellas estrategias que favorezcan el aprendizaje activo y funcional. Aunque, en este sentido, no podamos hablar de una única metodología, se ha de producir un cambio hacia opciones que promuevan la investigación, la resolución de problemas, el trabajo cooperativo, la elaboración de productos,... la introducción de las competencias en el currículo tiene consecuencias inmediatas para la práctica educativa. En este contexto surgió el Programa de Educación Científica.

Programa de Educación Científica en Euskadi

El Departamento de Educación del Gobierno Vasco puso en marcha en el **curso 2008/2009** el Programa Educación Científica / Zientzia Hezkuntza. El programa nació con la finalidad de contribuir al desarrollo de todas las competencias básicas y en especial de la competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud ~~de competencias científicas~~ en todos los niveles educativos (Enseñanza Infantil, Primaria y Educación Secundaria Obligatoria) mediante la actualización y la formación permanente del profesorado y el impulso de la innovación didáctica.

A lo largo de los últimos seis cursos (2008-2014) un total de **168 centros escolares** de la red pública han participado en el Programa, 108 de Educación Infantil y Primaria y 60 de Educación Secundaria Obligatoria. Hasta el momento

⁵ Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud, Educación Secundaria Obligatoria, Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno vasco, pp.16.

http://nagusia.berritzeguneak.net/gaitasun/docs/competencias/competencia_cientifica.pdf

350 profesores y profesoras de dichos niveles han recibido formación de Educación Científica.

El **profesor-a** es un factor vital para el éxito de cualquier programa educativo. La calidad del sistema educativo depende en última instancia de la calidad de sus docentes y del apoyo social que reciban.

Su papel es fundamental a la hora de implementar cualquier tipo de cambio en la metodología de la enseñanza. Es por ello que la formación del profesorado es el primer paso a la hora de mejorar la enseñanza de las ciencias, por lo que habrá que facilitarle los recursos materiales y didácticos para el desarrollo de las nuevas propuestas y asesorarle a la hora de incorporarlos en su labor docente.

Por tanto, hemos de promover una formación continuada de los profesores del ámbito científico-tecnológico en consonancia con la renovación de la enseñanza de las ciencias que se persigue.

Objetivos del Programa

Los objetivos del Programa son:

- Ofrecer herramientas didácticas y estrategias prácticas para la enseñanza de las Ciencias tanto en las etapas Infantil y Primaria, como en Secundaria Obligatoria .
- Aportar propuestas concretas para trabajar los contenidos del currículo de forma activa e integrada, utilizando los materiales de laboratorio recomendados así como recursos TIC (sensores y microscopios digitales).
- Adquirir la capacidad para elegir, diseñar y evaluar actividades y secuencias de enseñanza/aprendizaje de los contenidos científicos presentes en el currículum, adecuadas al desarrollo de las competencias básicas.

Características de la actuación

La convocatoria se realiza desde la dirección de Innovación del Departamento de Educación del Gobierno Vasco y está dirigida a los centros escolares públicos. Se da conocer con la colaboración de los asesores de Educación Primaria y de Educación Secundaria del Área científico-tecnológica y de los Berritzegunes (Centros de Innovación Pedagógica del Gobierno Vasco, hay total de 18).

Ligadas a la actuación innovadora, se prevén cinco acciones de desarrollo preferente.

1. Dotar económicamente a los centros para adquirir los materiales de laboratorio innovadores y digitales recomendados por los asesores de educación científica.
2. Capacitar al profesorado de Educación Infantil y Primaria y al de Ciencias de Secundaria Obligatoria en estrategias metodológicas activas. Los profesores-as de los centros que se inscriben participan en cursos PREST GARA, de 40 horas, para formarse en Educación científica. Se pueden inscribir dos profesores-as por centro. Todas las sesiones de formación son prácticas y en ellas se plantea un breve contenido teórico y, posteriormente, se realizan

experiencias basadas en la utilización de los materiales de laboratorio y recursos TIC adquiridos por los centros.

Los profesores-as se comprometen a implementar en su currículo los recursos recibidos y las propuestas didácticas ligadas a ellos, así como a presentar el trabajo realizado con el alumnado en las Jornadas de Zientzia Hezkuntza / Educación Científica que se celebran a final de curso.

3. Recopilar materiales curriculares escritos y digitales y realizar actividades prácticas con dichos materiales, en los diferentes niveles de la enseñanza obligatoria. Estos materiales son de libre acceso y están en:

Euskera: <https://sites.google.com/site/zientziahezkuntzaekimena/home>

Castellano: <https://sites.google.com/site/educacioncientificaenelaula/>

4. Colaborar con instituciones que impulsen la educación científica, para realizar diversas experiencias en los centros escolares: Ikerbasque, Elhuyar, DIPIC-Nanogune, Eureka! Zientzia museoa...A lo largo del curso el profesorado participante recibe vía e-mail información sobre actos relacionados con la enseñanza de las ciencias organizados por estas instituciones .

5. Formar a los asesores de Berritzegune (Centros de Innovación Pedagógica dependientes del Departamento de Educación) presentándoles las actividades y materiales didácticos que se utilizan en la formación del profesorado.

6. Organizar jornadas anuales con el fin de divulgar experiencias realizadas en centros escolares y buenas prácticas en el terreno de la educación científica.

La formación en Educación Científica la llevan a cabo los asesores-as de Ciencias de la Naturaleza del Berritzegune Nagusia (Centro Principal de Innovación Pedagógica del Departamento de Educación del Gobierno Vasco).

Niveles y contenidos de la formación

a/ Educación Infantil (0-5 años)

1. Objetivos específicos

- Ofrecer al profesorado de Educación Infantil recursos didácticos y estrategias prácticas para la enseñanza del Medio Natural y para el desarrollo de las competencias básicas.
- Reflexionar sobre las características de la Ciencia y las posibilidades de comunicación que ofrece, realizando actividades prácticas.

2. Materiales de laboratorio y dotación económica

Los centros de la red pública en los que trabajen los profesores-as inscritos reciben una dotación de 250 € para la adquisición de los recursos materiales recomendados.

Dado que los materiales propuestos son fáciles de conseguir, el centro se encargará de adquirirlos.

3. Contenido del curso de formación

- Competencia científica. Orientaciones para su desarrollo y diferentes estrategias metodológicas.
- Naturaleza del conocimiento científico: ¿cómo utilizamos el método científico? (experiencia práctica). Ciencia y pseudo-ciencia.
- La comunicación en la experimentación científica en Educación Infantil.
- Se trabajaran contenidos relacionados con los siguientes temas: Aire, Agua, Sonido y Luz.

4. Metodología de la formación

1ª fase: las sesiones de formación son mayormente prácticas. Se realizan todas las actividades didácticas propuestas y se repasan los conocimientos teóricos básicos ligados a ellas.

2ª fase: el profesorado participante lleva a la práctica en el aula con su alumnado lo trabajado en la primera fase de formación.

3ª fase: 2 reuniones de trabajo (febrero y abril) para compartir experiencias y trabajar nuevas actividades.



Figura 2. Formación Profesorado de Primaria

b/ Educación Primaria (6-11 años)

1. Objetivos específicos

- Ofrecer herramientas didácticas y estrategias prácticas para la enseñanza de las Ciencias Educación Primaria y para el desarrollo de las competencias básicas.
- Aportar propuestas concretas para trabajar los contenidos del currículo de forma activa e integrada, utilizando los materiales de laboratorio recomendados así como recursos TIC (microscopio digital).
- Reflexionar sobre las características de la Ciencia y las posibilidades de comunicación que ofrece, realizando actividades prácticas.

2. Materiales de laboratorio y dotación económica

Los centros de la red pública en los que trabajen los profesores-as inscritos reciben 1400 € para la adquisición de los recursos de laboratorio recomendados: Microscopios digitales, Kit de APQUA 10-12 y Fonendoscopios.

3. Contenido del curso de formación

- Competencia científica. Orientaciones para su desarrollo y diferentes estrategias metodológicas.
- Naturaleza del conocimiento científico: ¿cómo utilizamos el método científico?. Ciencia y pseudo-ciencia.
- La comunicación en la experimentación científica.
- Actividades y tareas de aula asociadas a los materiales de laboratorio y recursos didácticos adquiridos.
- Simulaciones y otros materiales interactivos y multimedia

4. Metodología

1ª fase: las sesiones de formación son mayormente prácticas. Se realizan todas las actividades didácticas propuestas y se repasan los conocimientos teóricos básicos ligados a ellas.

2ª fase: el profesorado participante lleva a la práctica en el aula con su alumnado lo trabajado en la primera fase de formación.

3ª fase: 2 reuniones de trabajo (enero y marzo) para compartir experiencias y trabajar nuevas actividades.

c/ Educación Secundaria Obligatoria (12-16 años)

1. Objetivos específicos

- Ofrecer herramientas didácticas y estrategias prácticas para la enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza en Educación Secundaria Obligatoria y para el desarrollo de las competencias básicas.
- Aportar propuestas concretas para trabajar los contenidos del currículo de forma activa e integrada, utilizando los materiales de laboratorio recomendados así como recursos TIC (microscopio digital, sensores digitales)
- Adquirir la capacidad para elegir, diseñar y evaluar actividades y secuencias de enseñanza/aprendizaje de los contenidos científicos de Ciencias de la Naturaleza, Biología-Geología y Física y Química, adecuadas al desarrollo de las competencias básicas.

2. Materiales de laboratorio y dotación económica

- Los centros de la red pública en los que trabajan los profesores-as inscritos reciben una dotación económica para la adquisición de los recursos de laboratorio recomendados: Microscopios digitales, APQUA: Detective químico y Contaminación de aguas subterráneas y Sensores digitales para Física-Química.

3. Contenido del curso de formación

- Competencia científica. Orientaciones para su desarrollo y diferentes estrategias metodológicas.
- Naturaleza del conocimiento científico: ¿cómo utilizamos el método científico? (experiencia práctica). Ciencia y pseudo-ciencia.
- Actividades y tareas de aula asociadas a los materiales de laboratorio y los recursos didácticos adquiridos.
- Simulaciones y otros materiales interactivos y multimedia

4. Metodología

1ª fase: las sesiones de formación son mayormente prácticas. Se realizan todas las actividades didácticas propuestas y se repasan los conocimientos teóricos básicos ligados a ellas.

2ª fase: el profesorado participante lleva a la práctica en el aula con su alumnado lo trabajado en la primera fase de formación.

3ª fase: 2 reuniones de trabajo (enero y marzo) para compartir experiencias y trabajar nuevas actividades.



Figura 3. Formación Profesorado de Secundaria

La puesta en marcha de las propuestas didácticas del Programa de Educación Científica, se lleva a cabo en cada escuela en función de su identidad y organización. El procedimiento general es el siguiente:

- 1/ Asistencia de dos profesores-as a los cursos de formación.
- 2/ Adquisición y revisión de los materiales de laboratorio ligados al Programa.
- 3/ Presentación por parte de los profesores-as asistentes a los cursos de formación de los materiales de laboratorio de las propuestas didácticas a los diferentes componentes del centro escolar.
- 4/ Organización de los materiales de laboratorio.
- 5/ Implementación en el aula de las secuencias didácticas propuestas y recogida de los resultados.
- 6/ Presentación en el centro escolar de las experiencias realizadas y resultados obtenidos.
- 7/ Participación en las Jornadas de intercambio de experiencias ante los demás profesores-as participantes en el Programa.

8/ De cara a los cursos próximos, incluir en los documentos oficiales del Centro el desarrollo de la Educación científica:

- Proyecto Educativo del Centro
- Proyecto Curricular del Centro
- Reglamento de Organización y Funcionamiento del Centro
- Plan Anual del Centro
- Memoria Anual del Centro

Jornadas de Educación Científica

Al final del curso, se realiza una sesión o jornada de presentación de las experiencias realizadas en los centros escolares, en la que participan el profesorado que ha formado parte del Programa.

Se realizan jornadas diferentes en función del nivel educativo y del Territorio Histórico (Gipuzkoa, Araba, Bizkaia) con el objetivo de que todos los profesores tengan la oportunidad de presentar la experiencia realizada en su Centro.

La presentación tiene gran importancia ya que permite a los profesores-as presentar sus resultados, plantear las dificultades que han tenido a la hora de aplicar las propuestas. Así mismo, el intercambio de experiencias resulta muy enriquecedor ya que cada profesor-a hace sus aportaciones personales a las actividades presentadas en el curso de formación.

Por otra parte, consideramos que la exposición durante una Jornada de los trabajos realizados es una magnífica forma de evaluación en la que se implica la comunidad educativa completa en la valoración de los resultados, y se da a conocer y a apreciar el trabajo llevado a cabo por profesorado y alumnado.

Evaluación

A lo largo de los últimos cuatro cursos, 2008-2012, han participado en el programa 250 profesores de 103 centros públicos, siendo 52 de Educación Primaria y 51 de Educación Secundaria Obligatoria.

Al final del curso escolar se rellenan encuestas de evaluación que sirven para conocer la valoración del Programa por parte del profesorado participante. Los resultados de las encuestas muestran una valoración muy satisfactoria por parte de los profesores participantes. Se valoran altamente los recursos de laboratorio recibidos, la propuesta de actividades prácticas ligadas a dichos recursos, la formación recibida y la metodología seguida. Los participantes destacan el carácter práctico de las propuestas y su aplicabilidad.

Conclusiones

Si queremos fomentar la educación científica la pieza clave la constituye el profesorado, agente primordial para el éxito de cualquier proyecto de cambio y mejora educativa. Este Programa permite precisamente analizar métodos y estrategias de enseñanza en el propio contexto en el que van a ser implementados.

La formación en educación científica asociada a unos recursos de laboratorio concretos resulta de gran valor si va ligada a secuencias didácticas adecuadas a los niveles educativos.

Estas secuencias didácticas deben plantear situaciones o problemas relacionados con la vida real, reflejar los distintos contextos propios de la vida del alumnado y facilitar la utilización de lo aprendido a nuevas situaciones.

Es necesario reforzar el aprendizaje basado en la experimentación en las etapas básicas de la enseñanza de forma que se motive al alumnado y conecte la ciencia escolar con la vida cotidiana.

Bibliografía

GIL, A.; GONZÁLEZ, M.E. (2011). "Competencia científica" *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 413, pag. 67-70

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN (2009). "*Competencia en Cultura Científica, Tecnológica y de la Salud. Orientaciones*". En línea : http://nagusia.beritzeguneak.net/gaitasun/docs/competencias/competencia_cientifica.pdf (Consultada en 7/9/2014)

GONZALEZ, M.E.; GARCÍA, C.; ZABALLOS, L. y SANTOS, T (2013) "El programa Educación Científica de la Comunidad Autónoma Vasca", Educación Editora, separata, pág. 277-282.