

Las actividades complementarias y extraescolares en la Enseñanza de las ciencias experimentales

Autor: García Fernández, Beatriz (Licenciada en Química).

Público: Profesorado de materias científicas. **Materia:** Física y Química. Biología y Geología. Tecnología. **Idioma:** Español.

Título: Las actividades complementarias y extraescolares en la Enseñanza de las ciencias experimentales.

Resumen

La enseñanza de la ciencia requiere formación en múltiples aspectos del conocimiento científico. Un primer paso en este sentido lo constituye conocer los principales conceptos, leyes y teorías científicas y sus aplicaciones. Pero la ciencia es una actividad condicionada socialmente que requiere que el alumnado aprenda a valorar críticamente sus avances. Organizar actividades fuera del aula que muestren el lugar que ocupa la ciencia en nuestra sociedad puede contribuir a ello. En este artículo se recoge una propuesta de actividades que los Departamentos de ciencias pueden poner en práctica, de forma conjunta, para mejorar la formación de su alumnado.

Palabras clave: : Actividades fuera del aula, cultura científica, ciencia aplicada.

Title: The supplementary and out-of-school activities in the teaching of experimental sciences.

Abstract

Nowadays, teaching science requires educating pupils in multiple aspects of the scientific knowledge. Learning the most important concepts, laws and scientific theories and their applications constitutes a first step in this direction. But science is conditioned by the social development and ESO and Bachillerato students have to learn to estimate critically the scientific progress, its advantages and disadvantages. Organizing outdoors activities that show the students the place of science in our society can be useful in this sense. This paper shows a proposal of activities that science teachers can develop to improve their pupils scientific education.

Keywords: Outdoor activities, scientific culture, applied science.

Recibido 2018-09-21; Aceptado 2018-10-03; Publicado 2018-10-25; Código PD: 100121

FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA CULTURA CIENTÍFICA Y OBJETIVOS

Miller, en el año 2000, amplió la definición de cultura científica entendiendo ésta como la habilidad para leer e interpretar textos sobre ciencia y también la capacidad para llevarla a la vida diaria. Por otra parte, los expertos actuales en Ciencia Tecnología y Sociedad⁸⁹ consideran que el aprendizaje de la ciencia entre los adolescentes debe incluir aspectos que no solamente tengan que ver con la enseñanza-aprendizaje de contenidos teóricos, sino de valores que permitan al alumnado conocer el trabajo científico, sus condicionamientos políticos, económicos y sociales y sus repercusiones en el bienestar social. Estos expertos saben que el avance científico tiene aspectos beneficiosos para el desarrollo de las sociedades y transmitir esta idea es útil cuando se trata de mostrar a los ciudadanos estos aspectos positivos⁹⁰, pero también son conscientes de la complejidad de las modernas sociedades occidentales donde la ciencia y, sobre todo, la tecnología juegan un importante papel en la socialización y el avance científico no implica necesariamente una mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos. El profesorado de ESO y Bachillerato de las asignaturas directamente relacionadas con las ciencias experimentales (Biología y Geología, Física y Química y Tecnología) deben ser conscientes de todo ello y utilizar metodologías adecuadas a esta realidad social común a todos sus alumnos.

Muchos autores como Bauer, Trench, Bucchi y otros defienden el uso de metodologías similares a las empleadas en la enseñanza de las ciencias sociales para la enseñanza de las ciencias experimentales en cuanto a la lectura e interpretación de textos científicos. Por otra parte, los expertos CTS de la tradición americana (más práctica que la europea) proponen, en lo que se refiere al fomento de la cultura científica entendida en el sentido dado por Miller, empezar por acercarse a los

⁸⁹ José Antonio López Cerezo y otros

⁹⁰ Contrato social para la Ciencia (Bell, 1973)

alumnos a algunas prácticas científicas que se realizan cerca de su ámbito local y también informarlos sobre proyectos científicos de ciencia básica que puedan tener aplicaciones a medio plazo que ellos mismos pueden llegar a conocer⁹¹.

Con este artículo se pretende orientar al profesorado de Enseñanza Secundaria proponiendo una serie de actividades para realizar fuera del aula (dentro del ámbito de las complementarias y extraescolares) cuya implementación está de acuerdo con los expertos teóricos en materia de aprendizaje y enseñanza de las ciencias⁹²

PUESTA EN PRÁCTICA DEL PROYECTO

Los profesores de Enseñanza Secundaria saben de la dificultad de organizar las actividades complementarias y extraescolares debido a la diversidad de Departamentos didácticos que constituyen cualquier IES y a los diferentes intereses de cada uno en cuanto a contenidos a trabajar y objetivos a alcanzar.

Se proponen aquí actividades complementarias/extraescolares que pueden ser organizadas conjuntamente por varios Departamentos y contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de las ciencias en nuestros adolescentes. Los criterios que se han utilizado para diseñarlas son los siguientes:

- Organizar no más de una actividad interdepartamental por trimestre.
- Hacer una actividad en cada ciclo: primer ciclo de la ESO, segundo ciclo de la ESO y Bachillerato.
- No organizar la actividad de Bachillerato en la tercera evaluación por motivos organizativos.
- Estudiar el nivel de dificultad de cada una de las actividades para adecuarlas a la preparación de los alumnos.
- Buscar actividades que puedan ser de interés para tres Departamentos (Física y Química, Biología y Geología y Tecnología) para optimizar los recursos, especialmente los temporales.
- Diseñar para cada actividad unos procedimientos de evaluación y calificación de la misma para que el alumnado no la considere una simple excursión o salida del Centro.
- Escoger actividades relacionadas con el currículo oficial⁹³, pero que lo amplíen. Se procurará que estén relacionadas con los contenidos del currículo que menos se tratan en el aula.

Las actividades escogidas son las que se recogen en siguiente tabla, tabla 1

ACTIVIDAD	ALUMNADO	FECHA REALIZACIÓN	TIEMPO EMPLEADO	CONTENIDOS A TRABAJAR
Visita a la depuradora de aguas de la ciudad	1º ó 2º ESO	1ª evaluación	3 horas dentro del horario escolar	1) Ciclo del agua 2) El agua como mezcla (disolución) 3) El ahorro energético 4) La contaminación
Visita a una industria química	3º ó 4º ESO	3ª evaluación	Una jornada de aproximadamente	1) La Química y la sociedad (la industria)

⁹¹Una obra pionera de esta tradición es *A Guide to the Culture of Science, Technology and Medicine*, editada por P. Durbin en 1980.

⁹²Véase Collins, Pinch, Durbin, Waks y Rodríguez Alcázar entre otros

⁹³ Real Decreto Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

y a un acuario			9 horas	2) Las máquinas 3) Zoología en vivo
Visita a una Central nuclear y al CSIC (Madrid) para realizar un taller*	1º ó 2º de Bachillerato	2ª evaluación	2 días/ 1 noche	1) La energía 2) La estructura del átomo 3) Cualquier contenido relacionado con el currículo de materias científicas.

Tabla 1

*Se puede aprovechar la estancia fuera de casa para asistir a algún espectáculo artístico que complemente el viaje.

Tras estas vistas el alumnado realizará las siguientes actividades que se evaluarán siguiendo los criterios que se indican.

A) Trabajos escritos a realizar

a) Tras la visita a la potabilizadora cada alumno/a completará la siguiente ficha de preguntas:

- 1) ¿En qué consiste el tratamiento primario del agua?
- 2) ¿Qué es el tratamiento aerobio que has visto? ¿En qué consiste?
- 3) ¿Qué es el tamizado?
- 4) Da el nombre de tres sustancias que no se deben tirar al WC por su elevado efecto contaminante.
- 5) ¿Qué significan las siglas E.D.A.R.?
- 6) Entra en la página web de la EDAR que has visitado y copia algunos datos que te parezcan interesantes sobre ella.

b) Tras la visita a la industria y el acuario el alumnado de 3º o 4º ESO elaborará un "DIARIO DE LA EXCURSIÓN". Se les puede proporcionar el siguiente guion que servirá de ayuda.

- 1) Nombre la industria química visitada
- 2) Producto/s fabricados en ella
- 3) Método de producción
- 4) Dibujo esquemático del funcionamiento de la planta de producción
- 5) Otros datos relevantes (cuantitativos principalmente)
- 6) Partes del acuario
- 7) Explicación de las características anatómicas, fisiológicas y de forma de vida de las tres especies acuáticas que más te hayan gustado

c) El alumnado de Bachillerato elaborará una presentación en Power Point explicando detalladamente el trabajo desarrollado en la central nuclear visitada con el rigor esperado para alumnos de Bachillerato de ciencias.

B) Criterios de calificación

Los trabajos realizados por el alumnado serán revisados y calificados por el profesorado responsable de la actividad y un 5% de la calificación trimestral corresponderá a la notas de las citados trabajos.

CONCLUSIÓN

La LOMCE⁹⁴ expresa la voluntad de que el alumnado de ESO y Bachillerato alcance conocimientos y destrezas científicas que le preparen para la vida adulta. Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias se reducía a la presentación de contenidos científicos sin tener en cuenta sus repercusiones sociales. Más bien se optaba por “formatos en los que los conocimientos científicos parecen hallazgos o descubrimientos al margen de condicionantes históricos e ideológicos, como heroicos logros de genios individuales. En su presentación educativa, la imagen que se ha venido construyendo de la ciencia y la tecnología no es la de realidades construidas por humanos, que, por tanto, reflejarían sus intereses y prejuicios, sino la de entidades ideales al alcance sólo de unos sabios expertos que, para serlo, se han despojado de todo interés o prejuicio, por definición incompatibles con ellas”⁹⁵. Sin embargo, una formación científica completa⁹⁶ exige conocer las aplicaciones de la ciencia, que ésta es un proceso en continua revisión y no es una actividad neutral y las ventajas y desventajas de su desarrollo.

Este artículo pretende reflejar la utilidad de la realización de actividades extraescolares para alcanzar estos objetivos y hacer una propuesta razonable con la realidad educativa de los Centros de Educación Secundaria en materia de actividades fuera del aula. Con todo ello se pretende que la formación de nuestro alumnado sea la mejor posible.

Bibliografía

- COLLINS, H. y T. PINCH (1993): *El gólem: lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, Barcelona, Crítica, 1996.
- DURBIN, P.T. (ed.) (1980): *A Guide to the Culture of Science, Technology and Medicine*, Nueva York, Free Prcss.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa.
- LÓPEZ CEREZO J.A., MARTÍN GORDILLO M. “Acercando la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS su implantación educativa”. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Miller, J. (2000): “The Development of Civic Scientific Literacy in the United States” en Kumar, D. D. y. Chubin, D.E.(eds.) *Science, Technology and Society. A sourcebook on Research and Practice*. Nueva York, Kluwer Academic-Plenum Publishers, pp.21-48.
- Real Decreto 1105/2014, de 28 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.
- RODRÍGUEZ ALCARAZ, F.J. et al. (eds.) (1997): *Ciencia, tecnología y sociedad: contribuciones para una cultura de la paz*, Granada, Universidad de Granada.
- WAKS, L.J. (1990): “Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales”, en Medina y Sanmartín (1990).

⁹⁴ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre para la Mejora de la Calidad Educativa

⁹⁵ José Antonio López Cerezo y Mariano Martín Gordillo.

⁹⁶ Ver el apartado OBJETIVOS de la LOMCE