

NUESTRO CENTRO COMO ESPACIO DIVULGADOR DE CIENCIA

M^a Begoña Carretero Gómez

I.E.S. Isabel La Católica. Guadahortuna (Granada). begocarretero@hotmail.com

[Recibido en Marzo de 2008, aceptado en Junio de 2009]

RESUMEN

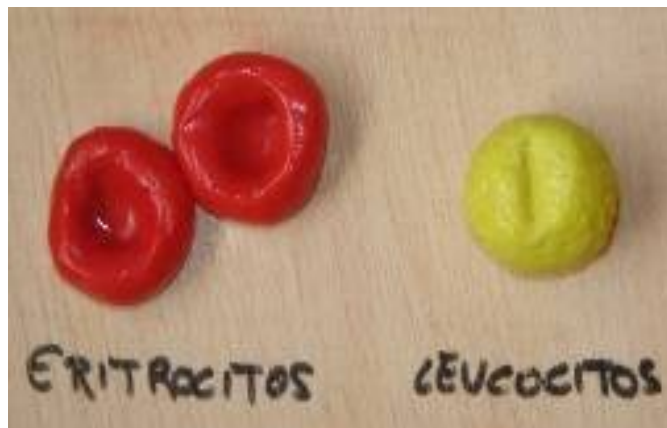
Describimos una experiencia realizada con alumnado de 4º de la ESO perteneciente al IES Isabel la Católica de Guadahortuna (Granada) en la que usamos espacios de uso común, como son los pasillos, para divulgar ciencia. Se persigue con ello llevar a cabo su alfabetización científica a la vez que se acostumbran a recibir información por medio de una exposición, mecanismo diferente al que ellos están habituados.

Palabras claves: alfabetización científica; célula; exposición; maquetas; divulgación de la ciencia.

INTRODUCCIÓN

Actualmente todavía es posible encontrar profesorado que cree que la educación debe quedar relegada a una relación exclusiva teórico académica de la que no se debe salir y en la que el profesor se limita a transmitir de una forma verbal todos aquellos conocimientos que cree necesarios. No hay duda de que el papel del profesor como enseñante y transmisor de "saberes" es fundamental, pero hay que tener en cuenta al alumnado y procurar que este proceso de enseñanza-aprendizaje sea lo más efectivo posible, sin olvidar las necesidades particulares de cada uno de nuestros alumnos (Palacino 2007). Es necesario motivar a los educandos, y es necesario que ellos sepan dar utilidad a los conocimientos adquiridos. Es fundamental que participen de forma activa en este proceso para conseguir que su aprendizaje sea significativo. Hay que formar ciudadanos conscientes y activos frente a las diferentes situaciones que plantean las complejas transformaciones científico-tecnológicas y que exigen tomar decisiones fundamentadas (Gil 1998).

Por otra parte las visitas a museos y exposiciones relacionadas es una posibilidad que puede ayudar al alumnado a adquirir algunos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que les ayuden a retener más y mejor aquello que han aprendido (Pérez, Díaz,





Echeverría, Morentín y Cuesta 1998). Estas actividades nos ayudan a educar a la vez que divulgamos ciencia, siendo elementos complementarios en la educación tanto en la educación formal y reglada como jugando un importante papel en la educación no formal (Aguirre y Vázquez 2004). Con las exposiciones científicas conseguimos crear en el visitante estímulos que favorecen la adquisición del conocimiento y de

la metodología científica promoviendo en el ciudadano una opinión científica o lo que es lo mismo promoviendo una alfabetización científica (Aguirre y Vázquez 2004) a la vez que facilitamos la adquisición de todo tipo de contenidos (Calvo y Stengler 2004).

Hoy en día los contenidos relacionados con la Biología Celular se prestan a ser tratados de una forma meramente descriptiva. Estos enfoques no son los que ayudan a una mejor comprensión de la entidad celular (Rodríguez, 2000, 2002), de manera que es necesario que nos replanteemos la forma de abordarlos (Marrero y Rodríguez 2001; Palmero y Costa 2003). Generalmente los estudiantes presentan problemas a la hora de relacionar estructuras tridimensionales con las imágenes a las que tienen acceso (fotos, esquemas, preparaciones microscópicas etc.). De la misma manera suelen presentar problemas para reconocer estructuras al cambiar de orientación. Por otra parte las representaciones mentales del alumnado son el resultado de combinar escalas diferentes con imágenes de microscopia óptica y electrónica (Mengascini 2006). De la misma manera el uso de preparaciones microscópicas presenta sus inconvenientes: no todos observan lo mismo, es necesaria cierta habilidad para su manejo, se necesitan bastantes microscopios.

Uniendo estas tres ideas: necesidad de una mayor participación del alumnado en el proceso enseñanza-aprendizaje; el uso de exposiciones y museos como instrumento para la adquisición de nuevos conocimientos y la necesidad de replantear los contenidos relacionados con la Biología Celular, nos surge la idea de llevar a cabo esta experiencia para facilitar el abordaje del tema. Con ella hemos



intentado transformar nuestro centro en un lugar en el que poder divulgar y adquirir nuevos conocimientos hasta en los pasillos.

Por ello y desde el departamento de Ciencias Naturales y la asignatura de Biología y Geología hemos querido contagiar al alumnado del centro nuestro interés por la ciencia. Pensamos que sería interesante organizar con ellos y ellas una pequeña exposición que tuviera como tema la célula. Esta experiencia se ha realizado aprovechando que el alumnado de 4º de la ESO es bastante homogéneo y poco numeroso, además de muy participativo, por lo que acogieron la idea con gran interés.



OBJETIVOS

Aunque esta experiencia ha sido principalmente llevada a cabo con los alumnos de 4º de la ESO pertenecientes a la asignatura de biología y geología, todo el instituto ha sido partícipe tanto de la exposición como de la visita al parque de las ciencias. Con ella hemos querido divulgar a toda la comunidad educativa de nuestro instituto los conocimientos científicos adquiridos. Los objetivos que nos hemos marcado quedaron claros desde un principio y pueden resumirse en los siguientes:

- ✓ Desarrollar en el alumnado la capacidad de transmitir de una forma oral y escrita los conocimientos adquiridos tras un trabajo previo de búsqueda de información y de elaboración de trabajos.
- ✓ Acercar nuestros conocimientos sobre la célula a todos los componentes de la comunidad educativa del IES Isabel la Católica.
- ✓ Acercar a nuestros alumnos la figura y el trabajo del personal investigador y científico, personificándolo en la figura de Santiago Ramón y Cajal. Intentando transmitir la idea de que la ciencia avanza gracias al esfuerzo y dedicación de muchas personas que trabajan de forma cooperativa y coordinada (Wemming 2005; García y Criado 2007).
- ✓ Incrementar la autoestima de nuestro alumnado así como su autonomía fomentando una actitud participativa y colaborativa.
- ✓ Exponer los avances tecnológicos y el beneficio que estos suponen para la investigación y el trabajo del científico.



- ✓ Acercar el arte y la ciencia con la construcción de modelos celulares, potenciando su creatividad a la hora de trasladar modelos celulares teóricos a la realidad.
- ✓ Desmitificar al científico y su trabajo llevando a cabo experiencias que, por ser sencillas de realizar, no dejan de ser ciencia llamativa e interesante.
- ✓ Transformar espacios "muertos" de nuestro centro en espacios divulgativos de conocimientos y de disfrute general.
- ✓ Hacer al alumnado un pilar básico del proceso enseñanza-aprendizaje, desarrollando en ellos una actitud positiva hacia la ciencia.
- ✓ Fomentar la cooperación, participación y trabajo responsable que conlleven a la consecución de las metas planteadas.
- ✓ Hacer al alumnado consciente de la importancia de poseer una serie de conocimientos básicos que les permitan ser autosuficientes.
- ✓ Comprender la ciencia como un proceso en el que son necesarias las preguntas, las hipótesis, la indagación, la interpretación, la comunicación de conclusiones etc.

NUESTRA EXPERIENCIA

No son muy abundantes las ocasiones en las que se ponen en marcha actividades en las que el alumnado tenga que tomar decisiones, interpretar fenómenos naturales y explicar modelos teóricos (Sardá y Márquez 2008). Experiencias como la construcción de maquetas que representen algún proceso biológico nos permiten visualizar el grado de comprensión del mismo que poseen nuestros alumnos. Existen algunas experiencias documentadas sobre la utilización de maquetas en diferentes situaciones de aprendizaje (San Martín, Pujol y Gómez, 2006; Pujol, Bonil y Márquez 2008) observando la gran potencialidad de las mismas como intermediarias entre la teoría, la experiencia y la explicación cotidiana (Buckley 2000; Galagowsky y Adraís 2001). Por ello en el IES Isabel la Católica de Guadahortuna, pensamos que sería interesante poner en práctica una experiencia similar.



Esta actividad ha tenido varios frentes abiertos que incluyen trabajos de laboratorio, además de trabajos de investigación y búsqueda de información. De todas podemos destacar las siguientes actividades realizadas:

- Exposición: se ha mantenido de forma permanente en los pasillos del instituto y a petición del alumnado se ha mantenido hasta la recogida de notas por los padres al final del segundo trimestre. En ella se han podido diferenciar varias partes:

- ✓ Paneles informativos sobre: Distintos tipos celulares.
 - La célula procariota.
 - La célula eucariota.
 - Diferencias entre célula animal y vegetal.
 - Distintos tipos de microscopios.
 - Biografía de Santiago Ramón y Cajal.
- ✓ Paneles con fotografías reales de microscopia electrónica obtenidas a partir de materiales originales de tesis doctorales, procedentes del departamento de Biología Celular de plantas de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC) Granada.
- ✓ Maquetas de plastilina elaboradas por nuestros alumnos en las que se representan distintos tipos celulares: vegetales, animales, procariotas, así como distintas fases de la división celular o mitosis.

- Actividad práctica de laboratorio: hemos observado distintas preparaciones intentando que la variedad sea la mayor posible.

- ✓ Estudio a microscopio óptico de las distintas fases de la mitosis.
- ✓ Extracción y observación del ADN de la cebolla.
- ✓ Observación y discusión de imágenes celulares realizadas con microscopio electrónico de transmisión.

- Visita al Parque de las Ciencias de Granada, donde entre otras exposiciones, hemos hecho más hincapié en la relacionada con el cuerpo humano.



METODOLOGÍA DE TRABAJO

Los alumnos han realizado un trabajo de indagación con la intención de obtener información sobre los temas propuestos (célula procariota, célula eucariota, diferencias entre células animales y vegetales, Santiago Ramón y Cajal, tipos celulares, tipos de microscopios) a través de diferentes vías: Internet, enciclopedias, libros especializados etc. De dichas fuentes han extraído el material necesario para la elaboración de estos trabajos que posteriormente han sido expuestos oralmente ante el resto de compañeros del grupo. Esta información ha sido resumida y expuesta en



los pasillos del centro, en forma de paneles ilustrativos, acompañando al resto de la muestra. Como se indicaba en el apartado objetivos, con la elaboración de estos paneles hemos pretendido desarrollar o fomentar en el alumnado la capacidad de indagar expresar conocimientos de forma oral y escrita así como la transmisión de dichos conocimientos al resto de la comunidad educativa. Pensamos que todo ello colabora a que el alumno se sienta más seguro de si mismo y de sus posibilidades aumentando su autoestima.

Las maquetas de plastilina se han hecho siguiendo los modelos encontrados en nuestro libro de texto, ha sido un trabajo realizado por parejas, donde se ha buscado el apoyo y ayuda mutua. De esta manera queríamos profundizar en la relación arte y ciencia, pensando que sería una forma más atractiva de transmitir estos conocimientos a la vez que ayudamos a que cualquier espacio del centro pueda ser utilizado como espacio divulgador de ciencia.

Puesto que el tema principal de esta actividad ha sido la célula, nos ha parecido adecuado dar a conocer la imagen de uno de nuestros científicos más internacionalmente conocidos, el neurofisiólogo Santiago Ramón y Cajal, desconocido para la gran mayoría de nuestro alumnado. Para ello uno de los paneles se ha dedicado a su biografía y trabajo investigador, incluyendo algunas imágenes de dibujos realizados por él.

Se han desarrollado prácticas de laboratorio que hemos utilizado para afianzar los conocimientos celulares adquiridos. Nos han servido para iniciar al alumnado en el trabajo de laboratorio donde la indagación, la observación, la contrastación, la experimentación... se pueden considerar como algunos de los pilares sobre los que se sustenta la ciencia.



CONCLUSIONES

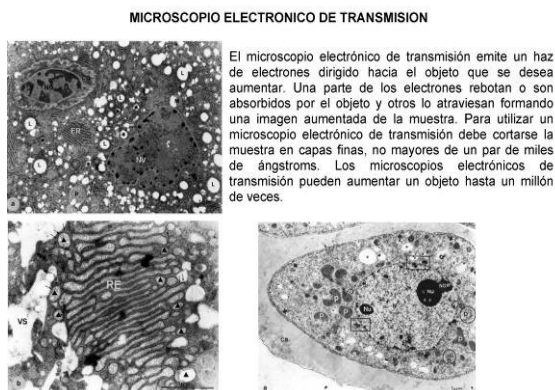
Después de llevar a cabo esta propuesta didáctica, hemos de decir que la consideramos muy enriquecedora. Recogemos aquí las impresiones del profesorado después de la realización de la actividad.

Pensamos que intervenciones de este tipo son perfectamente adaptables a cualquier tipo de centro y podrían dar lugar a la realización de investigaciones más profundas. Estamos convencidos de que actividades como esta sirven para fomentar la participación y colaboración del alumnado acrecentando en ellos la curiosidad por la ciencia (García y Criado 2007). Hemos creado un clima ameno y atractivo que nos ha permitido

difundir los conocimientos adquiridos por un pequeño grupo de alumnos, a toda la comunidad educativa del centro. De esta manera y siempre dentro de nuestras posibilidades, hemos contribuido a su alfabetización científica. Han aprendido a adquirir conocimientos a partir de pequeñas exposiciones, siendo muy gratificante observar como el alumnado se ha acercado a los expositores y han comentado entre ellos conceptos que ya sabían, además de mostrar interés por aquellos que les han resultado nuevos. Hay que señalar que al encontrarse el centro en una población bastante pequeña y alejada de la capital, el alumnado no tiene muchas oportunidades de visitar exposiciones, siendo para ellos una novedad a la que no están acostumbrados.

Para los alumnos artífices de la exposición ha servido para aumentar su capacidad de comunicación a la vez que mejoraron su autoestima y autonomía. Se han mostrado tan interesados, que ellos mismos han propuesto más temas para realizar nuevas exposiciones. Además han sido ellos los que han insistido en prolongar la exposición durante más tiempo para que así los padres puedan verla.

Hemos conseguido dejar a un lado la educación meramente tradicional en la que el profesor prepara y expone una serie de conocimientos con el objetivo de producir cambios en las actitudes y conductas de los individuos, siendo necesario que para ello adquirieran una serie de conocimientos, destrezas y habilidades. Hemos fomentado una forma diferente de trabajar gracias a la cual nuestro alumnado ha adquirido dichos conocimientos y habilidades mediante su experiencia diaria a la vez que se relacionan con su medio más cercano, en este caso el instituto.



Hemos dado a conocer de una forma más atractiva y accesible nuestros conocimientos científicos aumentando nuestro bagaje cultural y adecuándonos de esta manera a las demandas actuales de la ciencia y del alumnado.■

Durante el desarrollo de las actividades prácticas han sido numerosas las ocasiones en las que el alumnado se ha planteado cuestiones diferentes a las que suelen aparecer normalmente en clase, ha necesitado buscar información complementaria y tomar decisiones que ha su vez han tenido que argumentar. Todos han coincidido en que este trabajo les ha ayudado a entender mejor el tema.

Hemos intentado transmitirles la idea de que no basta con saber ciencia sino que es necesario poder reflexionar sobre el conocimiento científico, su práctica, sus razonamientos, su divulgación. Este tipo de ciencia divulgativa debería ayudar a nuestros estudiantes a ordenar conceptos además de comprenderlos, de manera que puedan usarlos para tareas cotidianas como son la lectura de artículos periodísticos, comprensión de programas de televisión, participación en debates etc. (Millar y Hunt, 2002).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, C.; Vázquez A.M. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 3 (3). En línea: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.
- Buckley, B. (2000). Interactive multimedia and model-based learning in biology. *International journal of science education*, 22 (9), 895-935.
- García A.; Criado, A.M. (2007). "Investigar para aprender, aprender para enseñar". Proyecto orientado a la difusión del conocimiento escolar sobre ciencia. *Alambique*. 52, 73-83
- Galagowsky, I.; Aduriz, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (2), 231-242.
- Gil, D. (1998). El papel de la educación ante las transformaciones científico tecnológicas. *Revista iberoamericana de educación*, 18, 69-90.
- Millar, R.; Hunt, A. (2002). Science for public understanding: a different way to teach and learn science. *School science review*, 83 (304), 35-42.
- Mengascini A. (2006). Propuesta didáctica y dificultades para el aprendizaje de la organización celular. *Revista eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias*, 3(3), 485-495. <http://www.apac-eureka.org/revista>

- Palacino, F. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales: un enfoque lúdico. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 6 (2) 275-298. En línea: <http://www.saum.uvigo.es//reec>
- Pérez, C.; Díaz, M.P. Echevarría, I.; Morentín, M.; Cuesta, M. (1998). Centros de ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje. *Servicio editorial de la Universidad del País Vasco; Bilbao*.
- Pujol, R.M. (2003). Didáctica de las ciencias en educación primaria. Madrid. Síntesis
- Pujol, R.M.; Bonil, J.; Márquez, C. (2006). Avanzar en la alfabetización científica: descripción y análisis de una experiencia entorno al cuerpo humano en educación primaria. *Investigación en la escuela*, 60, 37-52.
- Rodríguez, M.L. (2000). Modelos mentales de la célula. Una aproximación a su tipificación con estudiantes de COU. *Tesis doctoral departamento de didáctica e investigación educativa y del comportamiento. Universidad de la laguna*.
- Rodríguez, M.L.; Marrero J. (2003). Un análisis y una organización de biología celular. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 2 (1). En línea: <http://www.saum.uvigo.es//reec>
- Rodríguez, M.L. (2002). La concepción científica de la célula para la enseñanza de la biología. Una reflexión aplicable a la escuela secundaria. *Revista de educación en biología*, 5 (1), 41-50.
- Sanmartín, N.; Pujol, R.M.; Gómez, A. (2006). Pensar, actuar y hablar sobre los seres vivos alrededor de una maqueta. *Alambique* 47, 48-55.
- Sardá, A.; Márquez, C. (2008). El uso de maquetas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema nervioso. *Alambique*. 58, 67-76.
- Varela C.; Stengler E. (2004). Los museos interactivos como recurso didáctico: el museo de las ciencias del cosmos. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 3 (1). En línea: <http://www.saum.uvigo.es//reec>
- Wenning, C.J. (2006). Implementing inquiry-based instruction in the science classroom: a new model for solving the improvement of practice problems. *Journal of physic teacher education online*, 2 (4), 9-15. <http://www.phy.ilstuedujpteo>.

OUR SCHOOL LIKE A PLACE TO SPREAD SCIENCE.

SUMMARY

We describe an experience developed with students at the "Isabel la Católica" Secondary School, placed in Guadahortuna (Granada). We have used common spaces such as corridors to teach them scientific knowledge. We have tried to contribute to our students' scientific learning in a different way: an exposition, with material developed by they own.

Key words: *scientific learning; cell; exposition; scale model; scientific spreading.*