

LA FORMACIÓN DE MAESTROS Y LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

*Sebastián Cardenete García** y *Ángel Blanco López***¹

***Centro de ciencia Principia**

**** Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga**



Introducción

Hoy día la escuela no es ni mucho menos la única fuente de información y de estímulos, especialmente en el campo de las ciencias y de la tecnología. Las llamadas, hasta ahora, fuentes informales de aprendizaje (televisión, prensa, radio...) se han visto incrementadas notablemente en nuestro país en la última década con la presencia de centros destinados a la divulgación y a colaborar en la educación de los escolares, y de la población en general.

¹ Los autores quieren agradecer la colaboración de los alumnos participantes, de los profesores del centro Principia (Francisco Martínez, Manuel Fernández, Esteban Sosa y Carlos Durán) y de los tutores-supervisores de la facultad (Ángeles Jiménez y Vito Brero) sin los cuáles no podría haberse llevado a cabo el mismo.

Entre estos centros se pueden citar los museos de ciencia, los planetarios, los acuarios o las granjas escuelas. En concreto, los nuevos museos de ciencia, la mayoría de los cuales son centros interactivos (Rennie y McClafferty, 1996) han nacido con gran pujanza en nuestro país y con ideas renovadas sobre el papel que deben jugar, como proveedores de estímulos e interrogantes y lugares de encuentro entre científicos, organizaciones sociales y ciudadanos (Wagensberg, 1998).

Este nuevo escenario obliga a replantarse la enseñanza y la divulgación de la ciencia desde una perspectiva más amplia que la del ámbito escolar y a aprovechar estos nuevos recursos educativos de gran relevancia para los alumnos. En el caso concreto de los centros interactivos de ciencia, la atractiva presentación de los contenidos (imposibles de reproducir de esta forma en las aulas) hace que las visitas a éstos sean un aspecto educativo de primer orden que los maestros y los profesores reconocen y aprovechan, cuando tienen esta posibilidad.

Pensamos, por todo ello, que el conocimiento de estos recursos y su aprovechamiento didáctico constituye una nueva dimensión a incorporar a la formación de los maestros, especialmente de aquellos motivados por la educación científica (Blanco y Cardenete, 2001).

Igualmente, es importante plantearse la aportación que estas personas pueden realizar a la dinámica general de un centro de ciencia y en concreto al fomento del aprendizaje durante las visitas, como muestran numerosos estudios e investigaciones (Sebastiá, 1997; Pérez, Díaz, Echevarría, Morentin y Cuesta, 1998).

Estas son las ideas que animan la colaboración entre la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga y el Centro de Ciencia "Principia" y que se concretan en el proyecto objeto de esta comunicación.

La experiencia se lleva a cabo en el marco del Prácticum de la formación inicial de maestros de forma que los participantes combinan las prácticas en el colegio al que han sido adscritos con las prácticas como "Educador en Museo" en Principia.

El Área de Conocimiento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y el Centro "Principia" son los responsables de organizar y llevar a la práctica la experiencia y encajarla en el normal desarrollo de esta asignatura de forma que los alumnos participantes no sólo no vean mermada la formación práctica que normalmente reciben en la misma sino que la enriquezcan.

Objetivos del proyecto

En consonancia con la filosofía que lo anima, nos planteamos los siguientes objetivos:

1. Explorar un nuevo cauce que enriquezca la experiencia práctica de los futuros maestros.
2. Profundizar en la formación científica y didáctica de los futuros maestros de primaria en el contexto de las tareas de educador en un museo escolar de ciencia y tecnología.
3. Mejorar la calidad de las visitas al centro de ciencia con la intervención de los estudiantes de magisterio.
4. Fomentar la mejora de la enseñanza de las ciencias en la educación primaria.

El centro Principia

Es un centro de ciencia interactivo creado por un amplio grupo de profesores de secundaria del área de ciencias de Málaga, nacido a partir del proyecto de innovación educativa MECYT (Museo Escolar de Ciencia y Tecnología) reconocido y subvencionado por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

Es una iniciativa con una clara vocación didáctica que recoge la inquietud por la enseñanza y la divulgación de la ciencia y por acercar a los alumnos, y a los ciudadanos en general, a este campo de la cultura de forma práctica, lúdica y atractiva (Cardenete, 2000).

Desde el año 1998 cuenta con un edificio propio en la zona del IES "Rosaleda" y funciona de forma estable desde mayo de 1999 financiado con fondos públicos y dependiente, hasta el momento presente, de la Delegación de Educación y Ciencia de Málaga.

En sus instalaciones cuenta con cuatro espacios diferenciados destinados para las visitas:

A. *Sala de exposiciones.* En ella se ubican más de 60 módulos interactivos con un diseño original que muestran la ciencia como algo asequible y cercano. Los contenidos de esta sala pueden verse en la

guía editada por la Consejería de Educación y Ciencia y en la página web www.cec.junta-andalucía.es/DPMalaga

B. Sala Faraday. Es una amplia sala multifuncional con capacidad para 100 personas, en la que se realizan experimentos con la participación activa del público sobre electricidad, mecánica, química, ondas...

C. Planetario. Consta de una cúpula de 5 metros de diámetro con capacidad para 35 personas y de un proyector con más de 700 estrellas que recrean un fabuloso cielo en el que se pueden distinguir las constelaciones más significativas de ambos hemisferios y que permite reproducir los movimientos del Sol. Seis proyectores de diapositivas y un equipo de audio recrean los efectos especiales que permiten describir otros interesantes aspectos del Universo.

D. Observatorio astronómico. Situado en la terraza del centro, consta de una cúpula móvil y en su interior se ubica un telescopio con el que se puede observar, al resguardo de las inclemencias meteorológicas, los cuerpos celestes más destacados.

La Consejería de Educación y Ciencia de La Junta de Andalucía ha asignado a “Principia” cuatro profesores de Educación Secundaria destinados en comisión de servicios y de forma exclusiva para atender el museo.

Está abierto al público en horario de mañana y tarde de lunes a viernes y en horario de mañana los sábados. Las mañanas se dedican exclusivamente a las visitas de grupos escolares y por las tardes, además de recibir también escolares, está abierto al público en general. Desde su apertura existe una gran demanda de visitas de grupos escolares lo que obliga a reservar las visitas con bastantes meses de antelación.

Una característica distintiva de este centro es el carácter educativo de todas sus actividades, debido al origen del mismo como ya se ha comentado, que se traduce en que las visitas son guiadas por personal formado para estas tareas. Intervienen en las mismas los profesores destinados en el centro, jóvenes recién licenciados en el área de ciencia y alumnos en prácticas de ciclos formativos de grado superior, además de los alumnos de magisterio que hacen sus prácticas en el contexto de este proyecto.

El papel de los prácticos en Principia

La labor que los estudiantes de magisterio realizan en este centro la hemos denominado como “Educadores en Museo”. Con esta expresión

queremos resaltar que no se trata simplemente de actuar como “monitores” que muestran unos determinados contenidos de una forma más o menos técnica. La finalidad es potenciar el aprovechamiento didáctico y educativo de la actividad y de colaborar en la educación de los alumnos visitantes para que aprendan a comportarse y a aprovechar y disfrutar de este tipo de centros e instalaciones.

La labor de “Educadores en Museo” se concreta en la realización de las siguientes actividades y tareas:

- ↪ Conocer, a través de la práctica y la reflexión sobre la misma, los objetivos, las funciones y las características de los museos y centros interactivos de ciencia.
- ↪ Colaborar en la educación de los alumnos con objeto de que aprendan a disfrutar y sacar el máximo provecho de las visitas a este tipo de centros e instalaciones.
- ↪ Guiar las visitas de pequeños grupos (5-6 alumnos) por la sala de exposiciones adecuándolas a las características de los alumnos.
- ↪ Colaborar con los profesores del Centro Principia en la preparación de las experiencias y en las demás actividades cotidianas del mismo.
- ↪ Realizar actividades de diseño y de innovación en la presentación y realización de estas visitas guiadas, atendiendo a la diversidad de alumnos (Infantil, Primaria, Secundaria, Adultos y Educación especial) que participan en ellas.
- ↪ Realizar y presentar una memoria de las actividades realizadas durante el proyecto y de las reflexiones y valoraciones personales sobre el mismo.

Organización de la experiencia

La experiencia se lleva a cabo en el seno de la asignatura Prácticum II (27 créditos) de 3º curso de la especialidad de Educación Primaria. Los estudiantes participantes de forma voluntaria en el proyecto realizan en Principia 120 horas de prácticas.

La realización de la experiencia requiere la acción conjunta y coordinada de los profesores de Principia y los de Didáctica de las Ciencias Experimentales, que son tutores de los alumnos en prácticas, para asegurar un correcto desarrollo de la misma y su encaje en el marco curricular y organizativo del prácticum.

Los alumnos participantes tienen que realizar una amplia gama de actividades tanto en el Centro Principia como en la Facultad de Ciencias de la Educación.

En el centro Principia:

- Reciben un curso inicial de formación que los prepara para la tarea a desarrollar y que consiste en un conocimiento detallado de las instalaciones del museo, de la construcción y uso de los módulos interactivos de ciencia, de la organización de las visitas y de las experiencias de la Sala Faraday.
- Revisan, mediante una inspección diaria, el estado y mantenimiento de los módulos interactivos.
- Trabajan en horario de mañana y/o tarde según un cuadrante que los distribuye en grupos de tres y que organiza su actividad hasta completar 120 horas de permanencia en el museo.
- Atienden a tres grupos de hasta setenta alumnos cada día siguiendo el orden que consta en el libro de reserva de visitas. De este libro, copian los datos y características del grupo al que han de atender (edad, nivel educativo, procedencia, etc.)
- Realizan al menos una sesión de experimentos de la Sala Faraday bajo la supervisión de un profesor del museo
- Actúan tutorizados por los profesores de Principia a los que se pueden dirigir en cualquier momento para resolver dudas, ampliar conocimientos científicos o consultar pormenores del funcionamiento y práctica diaria.

En la Facultad:

Asisten a 5 seminarios de asesoramiento y de reflexión sobre sus tareas en Principia organizados y dirigidos por el profesor tutor del prácticum. En estos seminarios se realizan las siguientes actividades:

- Lectura y debates de documentación sobre los museos y centros de ciencias y su papel en la divulgación y el aprendizaje de las ciencias.
- Análisis de los montajes y los contenidos que presenta en el centro Principia y sus posibilidades para la enseñanza de las ciencias.
- Análisis de módulos concretos y su adecuación para los alumnos de educación primaria.
- Diseño de visitas con escolares de primaria al museo.
- Estudio del comportamiento de los alumnos de diferentes niveles en sus visitas al centro.
- Asesoramiento para la realización de la memoria de prácticas.

Como actividad final, en el curso pasado, se realizó una visita al Parque de las Ciencias de Granada y una comida de despedida para todos los participantes (profesores y alumnos). En el transcurso de la

misma se entregó a los alumnos participantes un diploma acreditativo de la labor realizada.

Evaluación

Evaluación de los alumnos

Teniendo en cuenta la novedad de la experiencia y la adscripción voluntaria de los estudiantes a la misma se evalúan las prácticas en el centro de ciencia al igual que se hace con las prácticas en los centros de primaria. Para ello, los profesores-tutores del Centro “Principia” emiten un informe de los estudiantes que participan, según los criterios que se delimitan conjuntamente con los tutores-supervisores de la Facultad. Éstos tienen en cuenta además la memoria entregada y la participación de los alumnos en los seminarios de prácticas para emitir la calificación del Prácticum.

Evaluación de la experiencia

Para realizar la evaluación de la experiencia se tiene en cuenta la opinión de todos los sectores participantes o implicados en la misma: los estudiantes, Los profesores-tutores de “ Principia”, Los maestros-tutores de los centros de Primaria. Los profesores tutores-supervisores de prácticas y los profesores que visitan con sus alumnos el museo.

Vamos aquí a resumir, las valoraciones realizadas durante el curso pasado de los prácticos, los verdaderos protagonistas del proyecto, y las de los profesores que visitan con sus alumnos el museo, los destinatarios del servicio que allí se realiza.

A. La opinión de los alumnos en prácticas

Además de las opiniones y comentarios que estos puedan aportar en cualquier momento de la experiencia (tutorías, seminarios y memorias de prácticas), se les pide que, de forma individual y por escrito, expresen sus opiniones sobre algunos aspectos que son importantes desde su perspectiva:

* ¿Qué aspectos positivos para su formación destacan de su experiencia en el centro de ciencia?

* ¿Qué perjuicios ha conllevado su participación en la misma con respecto a la opción de haber realizado todo el Prácticum en un centro de primaria?

* ¿ Qué opinión tiene de la experiencia de forma global y que sugerencias de mejora puede aportar?

En términos generales los alumnos participantes en el curso 2001-02 han valorado muy positivamente el proyecto:

"Creo que se trata de una práctica necesaria, ya que actualmente la enseñanza está saliendo del aula, por fortuna, y los maestros también tenemos que formarnos en este sentido" (Opinión de uno de los alumnos participantes)

El proyecto ha ayudado a la mejora de su formación en distintas vertientes:

- *Científica*: Prácticamente todos los alumnos reconocen que su formación científica ha mejorado con la experiencia, en algunos casos de forma notable y esto parece que además les ha llevado, como indican algunos, a desarrollar una actitud más positiva hacia la ciencia.

"Como responsable de la educación científica de los niños que sean mis alumnos, esta experiencia me ha permitido ampliar mis conocimientos científicos y adquirir una nueva motivación hacia la Ciencia, ya que cada día he tenido ocasión de aprender algo. Aprender ciencias en Principia es muy fácil, pues todo allí induce a la curiosidad científica y los profesores destinados en el Museo están siempre dispuestos a contestar cualquier pregunta o a aclarar cualquier duda".

- *Didáctica*: Este es el aspecto que más destacan los alumnos. El trato con escolares de diferentes niveles educativos y de diferentes tipos de centros ha supuesto un reto educativo que ha redundado en una mejora de su formación didáctica.

"Cada día se trata con grupos diferentes con lo que esto conlleva: diferente curso, nivel cultural, nivel educativo, nivel social,... y por esta razón tienes que adaptar continuamente tus explicaciones y tu trato hacia ellos, lo que hace que, progresivamente, tus intervenciones y recursos didácticos, fluyan con mayor rapidez".

"Mi participación en esta experiencia ha incrementado la confianza en mi misma a la hora de enseñar ciencias a los niños y de motivarles hacia su aprendizaje".

- *Experiencias con profesores*: También valoran muy positivamente el hecho de conocer a muchos maestros y profesores, aunque sólo sea durante unos momentos y poder observar sus actuaciones durante la visita y las repercusiones de las mismas en el comportamiento de sus alumnos.

"En un pequeño periodo de tiempo se tiene la posibilidad de conocer formas muy diferentes de actuar por parte de los maestros y profesores".

"He observado, sobre todo, la falta de perspectiva de algunos maestros y he tomado conciencia de la necesidad de pensar también en como animarlos a ellos a ver la ciencia desde este enfoque".

- *Experiencias con los escolares:* Tener contacto con alumnos de todas las edades es considerado como una experiencia enriquecedora, más que como una dificultad.

"La experiencia con escolares ha sido muy rica, en cuanto a variedad de edades y de distintos tipos de centros, sociabilidad, etc., que me han permitido relacionarme con tantos alumnos distintos, de todo tipo, que en los colegios me hubiera sido imposible."

B. La opinión de los profesores visitantes

Trece de los profesores que visitaron el centro Principia con sus alumnos durante el primer cuatrimestre del curso 2000-01 respondieron a una encuesta sobre la visita y el papel de los educadores de museo. En esta muestra se incluían 5 de Primaria, 5 de Secundaria, 1 de COU y 2 de Educación de Adultos.

Los resultados de la encuesta son los siguientes:

1. En términos generales, ¿qué valoración hace de la visita el centro de ciencia Principia? <i>Muy Buena 10 Buena 3</i>

2. Una característica que distingue a Principia de otros museos de ciencia es que la visita para grupos es guiada. Prefiere que la visita sea: <i>Guiada 13 No guiada 0</i>

3. Le parece que la visita se aprovecha mejor cuando es guiada: <i>Si 13 No 0</i>

4. ¿Los comentarios y explicaciones fueron adecuados? <i>Si 11 No 2</i>

5. ¿Cree que se adaptaron a la edad escolar de sus alumnos? <i>Fueron de elevado nivel 1 Tenían el nivel adecuado 12</i>

6. El trato recibido fue correcto: <i>Si 13 No 0</i>
--

7. ¿Cree que los monitores tenían la formación adecuada para atender la visita guiada? <i>Si 13 No 0</i>
--

8. ¿Sabía usted que los monitores que le han atendido en la visita son alumnos de magisterio en fase de prácticas? Si 8 No 5

9. ¿Cree que se debería incluir una experiencia de este tipo en la formación de los maestros y profesores? Si 13 No 0

10. Si usted como profesor hubiera tenido la oportunidad de hacer sus prácticas en un museo de ciencia, ¿habría escogido esta posibilidad? Si 13 No 0

Los buenos resultados obtenidos durante el primer año del proyecto y la satisfacción de los dos estamentos que lo promueven (Área de Conocimiento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Centro Principia) han animado la continuación del mismo, que actualmente está en marcha en su segundo año.

Referencias bibliográficas

- BLANCO, A. y CARDENETE, S. (2001). La formación práctica de los maestros de primaria en el contexto de un centro de ciencia. VI Congreso Internacional de Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. *Enseñanza de las Ciencias*, volumen extra, tomo2, pág. 272.
- CARDENETE, S. (2000). El Centro de Ciencia Principia. Monografía Museos de Ciencias. *Alambique*, nº 26, 54-57.
- HOOPER-GREENHILL, E. (1994) *Los museos y sus visitantes*. Ediciones Trea. Gijón Asturias
- PÉREZ, C.; DÍAZ, M.; ECHEVARRÍA, I.; MORENTIN, M. y CUESTA, M. (1998). *Centros de ciencia. Espacios interactivos para el aprendizaje*.
- RENNIE, L. y McCLAFFERTY, T. (1996). Science centres and science learning. *Studies in Science Education*, 27, 53-98.
- SEBASTIÁ, J. (1997). Comprensión de conceptos físicos mediante exhibiciones interactivas: un estudio comparativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(1), 103-110.
- WAGENSBERG, J.; (1998). A favor del conocimiento científico (los nuevos museos). *Alambique*, nº 18, 85-99.