

APORTACIONES DE LOS MUSEOS Y LOS CENTROS DE CIENCIAS A LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA: UNA INVESTIGACIÓN CON ESTUDIANTES DE LA DIPLOMATURA DE EDUCACIÓN SOCIAL

EHEVARRÍA UGARTE, I.; CUESTA LORENZO, M.; DÍAZ PALACIO, M.P. y MORENTIN PASCUAL, M.
Escuela Universitaria de Magisterio. UPV/EHU. Bilbao.

Palabras clave: Centros de ciencia; Educación científica; Aprendizaje; Educación social.

MARCO TEÓRICO Y OBJETIVOS

En los inicios de este siglo, la ciencia y la tecnología se han convertido en una parte fundamental de la cultura, por lo que la **alfabetización científica** ha pasado a ser uno de los **objetivos** de la educación desde sus primeras etapas.

Tanto las estructuras educativas formales (escuelas, universidades, etc.) como las iniciativas no formales (medios de comunicación, museos de ciencia...) ayudan a formar el pensamiento de la ciudadanía, respecto al inmenso potencial de la ciencia y la tecnología para su bienestar socioeconómico.

Las investigaciones realizadas en los últimos años presentan a los museos y centros de ciencia como un recurso de aprendizaje no formal, llamado a tener un papel relevante en el siglo XXI (Dierking y otros, 2004).

El aprendizaje en estas instituciones tiene características especiales, como se reconoce en la bibliografía sobre el tema. Rennie y Jhonston (2004) destacan tres aspectos de este aprendizaje. En primer lugar se trata de un proceso individualizado, el visitante elige qué aprender y cómo, construyendo su propio “currículum de aprendizaje”. En segundo lugar el aprendizaje está contextualizado, es decir los resultados y los logros de una experiencia/visita se producen por la interacción de tres contextos: *personal, social y físico*. Finalmente requiere un proceso de *reflexión* que permite unir antiguas informaciones, reconstruir los modelos mentales, etc. y esto no es instantáneo, es decir, lleva su tiempo.

Otras líneas de investigación muy citadas en la Bibliografía en estos últimos años sobre el aprendizaje en los museos y centros de ciencia son las que se refieren al tipo de aprendizaje que se produce (Wellington, 1990; Yahya, 1996) y a la influencia de la **preparación y de las actividades complementarias** a la visita en dicho aprendizaje (Anderson y otros, 2000). Sobre estos aspectos incidiremos con más detenimiento al explicar los resultados.

Con el **objetivo** de aportar nuevos datos a las investigaciones anteriores, venimos realizando estudios con los alumnos y alumnas de las Diplomaturas de Magisterio y de Educación Social de la Universidad del País Vasco. En este trabajo presentamos los resultados obtenidos en el último curso (2003-2004) con el alumnado de Educación Social, en la Escuela Universitaria de Magisterio de Bilbao.

Esta Diplomatura pretende ofrecer una respuesta a las nuevas demandas que plantea la sociedad y una de sus directrices generales es proporcionar una fundamentación técnica-científica básica (Beloki y otros 2002).

Atendiendo a esta demanda, el Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la UPV/EHU imparte la asignatura optativa cuatrimestral de "Museos de la ciencia y su función social", tanto en castellano como en euskera.

Entre las actividades programadas en el desarrollo de la docencia se encuentra una visita guiada al Miramón Kutxaespacio de San Sebastián, como ejemplo de un Centro interactivo de Ciencia.

METODOLOGÍA

Previamente a la realización de la visita se hizo una preparación de la misma, cuya finalidad es: informar sobre las características del centro, proporcionar información complementaria para facilitar el aprendizaje significativo, organizar la visita y concretar los objetivos de la misma, evitando, en la medida de lo posible, el "factor sorpresa" que hace que una parte del tiempo de la visita se dedique a situarse y orientarse en el centro, ralentizando e incluso impidiendo la participación interactiva que se pretende.

La visita guiada a dos secciones preseleccionadas del Kutxaespacio, duró aproximadamente una hora, y fue precedida de una sesión de Planetario. Al terminar se dio opción a los alumnos y alumnas para visitar el resto del centro de forma libre.

Con el fin de optimizar la actividad, al término de la misma, se pasó un cuestionario al alumnado que sirvió de punto de partida para una puesta en común en el aula. De esta forma se reflexiona sobre su propio aprendizaje de conocimientos científicos (Waggensberg, 2000). Esto nos posibilita al equipo de trabajo profundizar en el qué y cómo se aprende, así como comparar los resultados obtenidos con diversas investigaciones realizadas en museos europeos y americanos.

Características de la muestra

La muestra se componía de 35 alumnos y alumnas, chicas en su mayoría como corresponde a la tendencia en los estudios de educación, que, excepto ocho personas, visitaban el museo por primera vez. Es de señalar que el número de los que ya conocen el Miramón antes de realizar esta visita, va creciendo en los sucesivos estudios que hemos realizado, ya que la importancia del Museo se deja sentir en la sociedad.

Hemos recogido entre los datos básicos del cuestionario también su nivel de estudios en el área de la física, ya que la mayoría de los fenómenos implicados en los módulos del museo hacen referencia a conceptos relacionados con dicha materia. Los resultados se muestran en el gráfico 1.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los aspectos más investigados hasta ahora inciden en si el aprendizaje ocurre o no, y en caso afirmativo, cuáles son los factores que tienen mayor influencia en dicho aprendizaje.

Los resultados referidos en la bibliografía indican que, aunque aparentemente los visitantes –sobre todo si son niños– están jugando y disfrutando, **el aprendizaje se produce** (Yahya, I. 1996). Sin embargo, conviene señalar que dicho aprendizaje no se construye de forma equivalente en todas las áreas. Aunque haya aprendizaje en el área cognitiva y en la **procedimental** es en la **afectiva** donde mayor influencia pueden tener los centros de ciencia.

Muestra de la Investigación

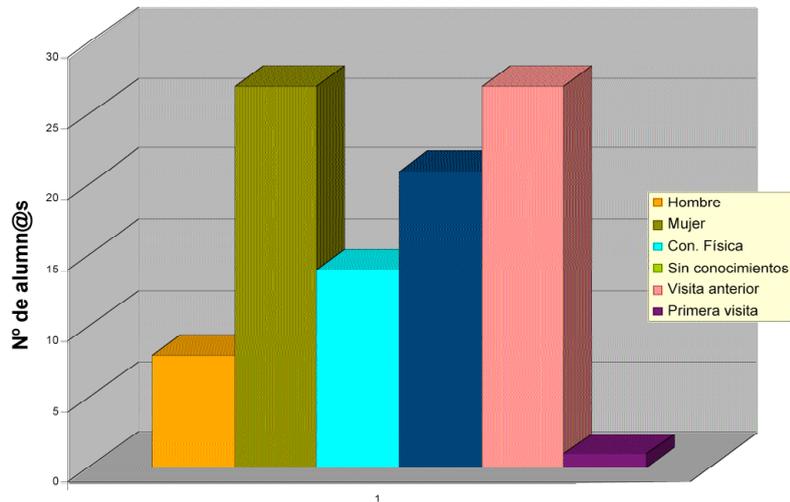


GRÁFICO 1

En nuestro estudio hemos seguido también esta línea de investigación para poder comparar nuestros resultados con los anteriormente citados. Así, las preguntas 2, 3 y 9 del cuestionario (ver anexo) iban dirigidas a conocer la opinión del alumnado sobre su propio aprendizaje. El gráfico 2 resume las respuestas a las preguntas 2 y 3, y el gráfico 3 a la pregunta 9.

¿Qué módulos recuerdas mejor?

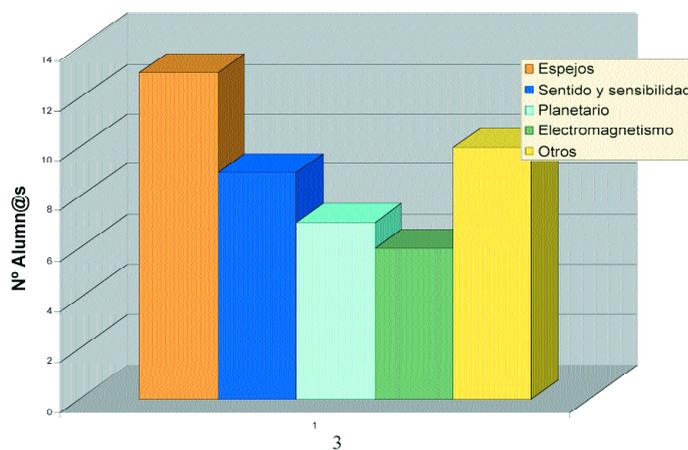


GRÁFICO 2

El análisis de los gráficos 2 y 3 nos conducen a las siguientes afirmaciones:

- Todo el alumnado reconoce que ha aprendido algunos conceptos y fenómenos, que, unos casos no conocían y en otros nunca habían experimentado.

La visita favorece...

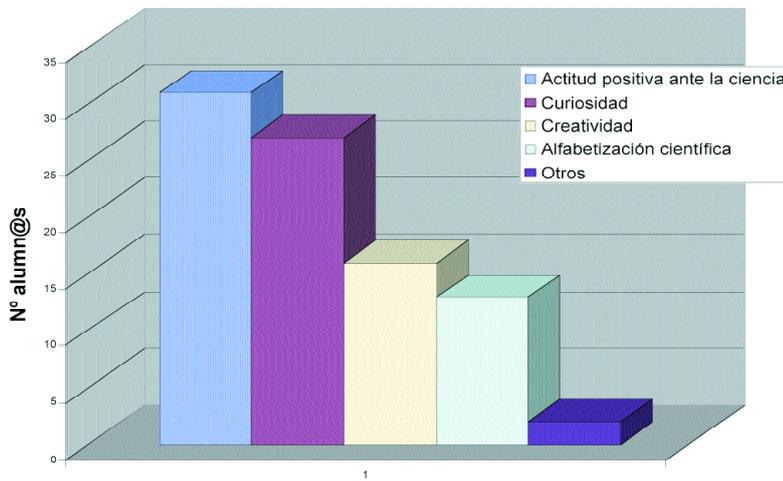


GRÁFICO 3

- Sus preferencias abarcan un amplio número de módulos. Son muy recordados, aquellos que pertenecían a las secciones en que se contó con la ayuda del personal de apoyo de museo y dentro de ellos los más sorprendentes y los más lúdicos, como los del área de Sentido y sensibilidad, los espejos dentro del área Juegos de luz, las constelaciones en el Planetario, etc.
- La visita a este Centro de Ciencia favorece una actitud positiva hacia la ciencia y Tecnología, así como la curiosidad científica y la creatividad.

Otro de los aspectos que nos interesaba contrastar era **cómo** se producía dicho aprendizaje, si de forma individual o con algún compañer@. Es un tópico aceptado que los centros interactivos son centros de aprendizaje social. En este sentido planteamos la pregunta nº 5 y los resultados se reflejan en el gráfico 4:

¿Cómo has interaccionado?

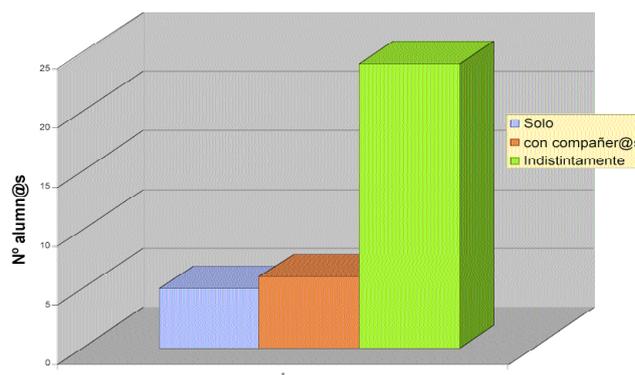


GRÁFICO 4

Observamos, por tanto, que la interacción en grupo es la predominante aunque en ocasiones cada alumno o alumna permanecía más tiempo en alguna de las exposiciones en función de sus intereses personales.

Respecto a los **factores** que influyen en el aprendizaje, destacamos:

1) *Preparación de la visita*

Se puede decir que existe unanimidad entre los investigadores sobre la influencia positiva que tiene la preparación de la visita para el aprendizaje de los contenidos del museo (Anderson y otros, 2000).

En nuestro caso, se realizó una preparación previa a la visita, como ya se ha expuesto anteriormente. Las respuestas a la pregunta nº 8 del cuestionario, son unánimes en que es un factor que facilita el aprendizaje, coincidiendo con las investigaciones arriba citadas.

2) *Características de los módulos*

Al revisar la bibliografía (Cuesta y otros, 2002), encontramos que el estilo de módulo que presenta mayor atracción para los visitantes es el que se caracteriza por la alta interacción y la presentación concreta de los fenómenos implicados.

De los resultados obtenidos en las respuestas a la pregunta nº 3, podemos deducir que las preferencias de nuestro alumnado carecen de uniformidad, abarcando un amplio número de módulos, aunque es generalizada la sorpresa que despiertan los fenómenos de percepción. Cada miembro de la muestra se detiene en una experiencia determinada, de donde concluimos que el “poder de atracción” de la mayoría de los módulos de este centro es alto.

3) *Las estrategias de comunicación*

Dentro de este apartado hemos incluido tanto los paneles informativos como los de orientación. Según Thomas y Caulton (1996), un título grande y definido orienta al visitante conceptualmente, y unas instrucciones sencillas y claras para manipular el módulo constituyen un requisito esencial para la orientación intelectual.

Indagamos respecto a este tema en la pregunta nº 4 de nuestro cuestionario. A la vista de los resultados (gráfico 5) podemos afirmar que los paneles de información son consultados por la mayoría de los alumnos (96%), si bien el 48% lee siempre las informaciones escritas y otro 48% solo "a veces". En un alto porcentaje consideran que éstos no invitan a la lectura y que las explicaciones, en general, no son aclaratorias sino complejas y “demasiado científicas”. En la mayoría de los casos, piden ayuda a la guía para poder interactuar. En este punto queremos señalar que en la visita realizada en Enero de 2005 hemos observado

¿Leías los paneles?

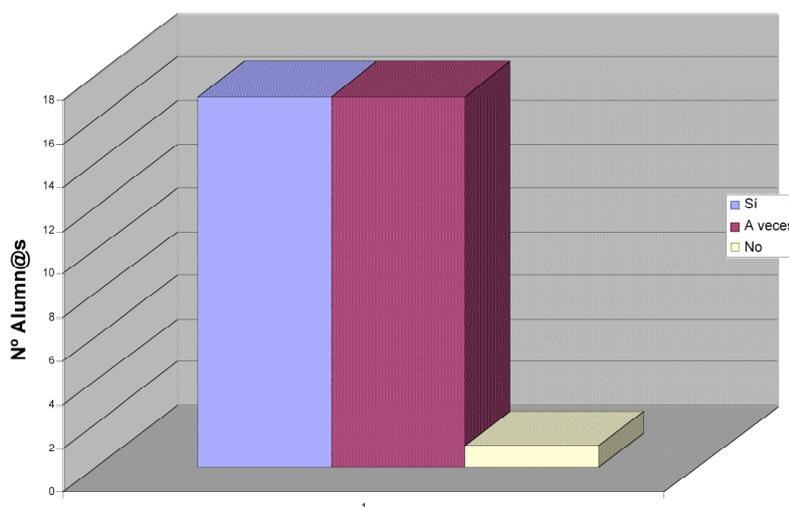


GRÁFICO 5

una renovación total en la presentación y contenidos de los paneles explicativos, que ha influido positivamente en las apreciaciones de nuestros alumnos y que haremos explícitos en próximos trabajos.

4) *El personal de apoyo*

El estudio llevado a cabo por Bennet y Thompson (1990) en dos museos diferentes llega a la conclusión de que la presencia de un monitor aumenta el tiempo invertido en la exposición así como el número de personas que prestan atención a la misma. El gráfico 6 resume las respuestas a la pregunta nº 7.

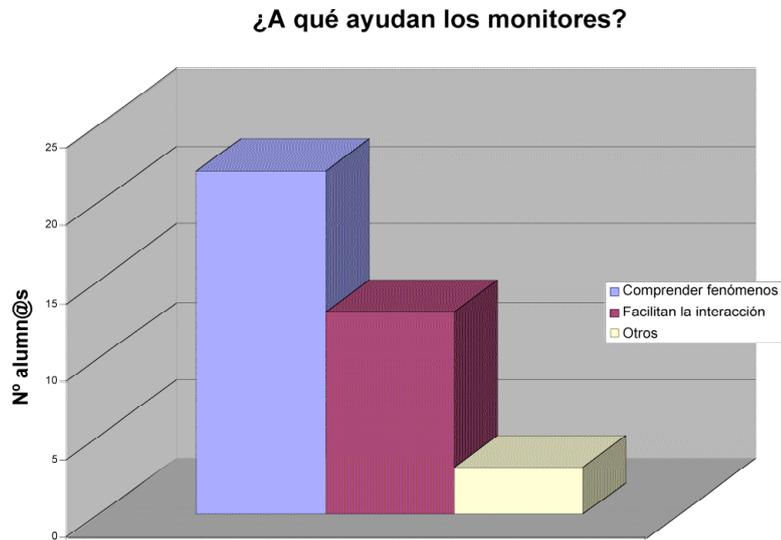


GRÁFICO 6

En las respuestas a la pregunta nº 7, el alumnado reconoce que el personal de apoyo del museo es una pieza clave para la interacción y comprensión de los módulos. Algunas personas especifican que les han ayudado a descubrir principios físicos y a orientarles dentro del museo. Por ello, coherentes con este planteamiento, en la segunda parte de la pregunta nº 10 un 80% responde que desean que al menos una parte de la visita sea guiada.

CONCLUSIONES

La mayor parte de las respuestas obtenidas no se han alejado significativamente de lo esperado, a la vista de los resultados de estudios anteriores (Cuesta y otros, 2003).

Podemos concluir que este tipo de investigaciones avalan la razón de ser de los museos de ciencia, ya que la visita es reconocida, por una gran mayoría (superior al 90%) como una actividad que

- estimula el aprendizaje, optimizado por las explicaciones del personal de apoyo del museo.
- favorece actitudes positivas hacia la Ciencia y la Tecnología,
- es valorada como interesante y lúdica.
- induce a volver al Kutxaespacio de la Ciencia.
- promueve la Educación científica.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, D. y otros (2000): "Development of knowledge about Electricity and Magnetism during a visit to Science Museum an related post-visit activities". *Science Education* 84 (5), pp. 658-679.
- BELOKI, N. (2002): *Informe de Evaluación de la Diplomatura en Educación Social*. Bilbao. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- BENNETT, E./ THOMPSON, E. (1990): "The exhibit interpreter: an attention-focuser in Science Museums". Comunicación presentada en el Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Atlanta
- CUESTA, M./ DIAZ, M.P/ ECHEVARRÍA, I/ MORENTIN, M./ (2003): "Utilización del museo de Ciencias como recurso didáctico en Educación Social". *Revista de Psicodidáctica*. No 15-16 pp. 85-94.
- CUESTA, M./ DIAZ, M.P/ ECHEVARRÍA, I/ MORENTIN, M./ (2004): "El papel de los Museos de Ciencia en la Educación formal". Ponencia presentada en los XXI Encuentros sobre Didáctica de las Ciencias Experimentales. (Publicado en formato CD). San Sebastián.
- CUESTA, M./ DIAZ, M.P/ ECHEVARRÍA, I/ MORENTIN, M./ PÉREZ, C. (2002): "Centros interactivos de Ciencia: Su papel en el aprendizaje de la Física" en *Aspectos didácticos de Física y Química. (Física)*. ICE. Universidad de Zaragoza.
- DIERKING, LD., ELLENBOGEN, K.M., FALK, J.H. (2004): "In principle, in practice: Perspectives on a decade of museum learning research". *Science Education* 88 (Suppl. 1): S1-S3
- RENNIE, L.J., JOHNSTON, D.J. (2004): "The nature of learning and its implications for research on learning from museums". *Science Education* 88 (Suppl. 1): S4-S16
- THOMAS, G./ CAULTON, J. (1996): "Communication strategies in Interactive Spaces" en PEARCE, S. (ed.) *Exploring Science in Museums*, London: Athlone.
- WAGENSBERG, J. (2000): "Principios fundamentales de la museología científica moderna" *Alambique* No. 26, pp. 15-19.
- WELLINGTON, J. (1990): "Formal and informal learning in science: the role of the interactive science centres". *Physical Education*. No. 25, pp. 247-252
- YAHYA, I. (1996): "Mindful Play! Or Mindless Learning! Modes of exploring Science in Museums" en PEARCE S. (ed.) *Exploring Science in Museums*. London. Athlone, pp. 123-147.

VISITA AL MIRAMÓN-KUTXA ESPACIO DE LA CIENCIA (21/5/04)
ENCUESTA

DATOS:

- Género: Hombre Mujer
- ¿Has estudiado Física en el Bachillerato, F.P. etc.? Sí No
- ¿Has visitado este Museo con anterioridad? Sí No
- 1.- Elige dos palabras para definir tu visita:
- | | |
|--------------|--------------------------|
| interesante | <input type="checkbox"/> |
| útil | <input type="checkbox"/> |
| lúdica | <input type="checkbox"/> |
| aburrida | <input type="checkbox"/> |
| pesada | <input type="checkbox"/> |
| agradable | <input type="checkbox"/> |
| otras: | |
- 2.- ¿Te ha servido la visita para aprender algunas cosas nuevas? ¿Cuáles?
- 3.- ¿Qué experiencia o módulo recuerdas mejor? ¿Por qué?
- 4.- ¿Has leído las informaciones escritas junto a los módulos? Sí No A veces
- En caso afirmativo:
- ¿era suficiente la información aportada para entender el fenómeno?
- 5.- ¿Manipulabas los módulos tú sólo o con algún compañero/a?
- 6.- ¿Te pareció interesante la sesión de Planetario? Mucho Bastante Poco
- 7.- ¿Te ayudó la explicación del personal de apoyo del Museo:
- | | |
|--|--------------------------|
| - a comprender los fenómenos | <input type="checkbox"/> |
| - a facilitar la interacción con los módulos | <input type="checkbox"/> |
| - a | |
- 8.- ¿Crees que la preparación de la visita facilitó el aprendizaje de algunos fenómenos? Sí No
- 9.- ¿Crees que visitas como éstas pueden favorecer:
- | | |
|--|--------------------------|
| - una actitud positiva hacia la Ciencia y la Tecnología? | <input type="checkbox"/> |
| - la alfabetización científica de los ciudadanos/as | <input type="checkbox"/> |
| - la curiosidad científica | <input type="checkbox"/> |
| - la creatividad | <input type="checkbox"/> |
| - | |
- 10.- ¿Te gustaría volver? Sí No
- En caso afirmativo preferirías una visita
- | | |
|----------|--------------------------|
| - libre | <input type="checkbox"/> |
| - guiada | <input type="checkbox"/> |
| - mixta | <input type="checkbox"/> |