



Visitas escolares a centros de ciencias basadas en el aprendizaje

**Maite Morentin
Jenaro Guisasola**
Universidad del País Vasco-Euskal Herriko
Unibertsitatea (UPV-EHU)

En este artículo se muestran sugerencias basadas en la investigación en enseñanza de las ciencias para mejorar el aprendizaje de la cultura científica mediante las visitas escolares a centros de ciencias (museos, centros de exposición y/o interpretación, acuarios, etc.). Las aportaciones de la investigación indican que cuando la visita escolar está integrada en la programación del aula y tiene como material de apoyo una guía didáctica formada por actividades diversas, entonces, el aprendizaje de ese alumnado será mucho más significativo y no sólo actitudinal, sino también conceptual y procedimental.

School trips to science centres based on learning

This paper gives some suggestions based on research into science teaching to improve learning of scientific culture through school trips to science centres (museums, exhibition and/or interpretation centres, aquariums, etc.). The findings of research suggest that when school trips are integrated in class programmes and have a teacher's guide as support material with different activities, students' learning will be much more meaningful and not only attitudinal, but also conceptual and procedural.

Palabras clave: aprendizaje de las ciencias en contexto no formal, visitas escolares, centros de ciencia.

Keywords: science learning in nonformal contexts, school trips, science centres.

Frecuentemente el profesorado intenta seguir las recomendaciones de los diseños curriculares en cuanto a incorporar a su docencia estrategias de enseñanza en contextos no escolares, tales como visitas a centros de ciencias, acuarios, etc., pero se encuentra con numerosos problemas tanto educativos como económicos y organizativos.

Según la bibliografía relativa a las visitas a centros de ciencia,¹ el aprendizaje logrado por los estudiantes tras la realización de la salida no es el que el profesorado esperaba. En general,

tanto unos como otros coinciden en calificar la salida como interesante, útil y divertida, e incluso afirman haber aprendido, pero en pocas ocasiones se consiguen resultados positivos en otros ámbitos de aprendizaje que no sea el actitudinal (Guisasola y Morentin, 2007; Tal y otros, 2005). Por ello, nos planteamos la siguiente cuestión: ¿Cómo se puede mejorar el impacto de dichas visitas en el caso de grupos escolares para que consigan un aprendizaje de las ciencias más completo y significativo (en un tiempo tan breve)?

El aprendizaje logrado por los estudiantes tras la realización de la salida no es el que el profesorado esperaba

Lemelin y Bencze (2004) señalan que para que el desarrollo conceptual producido por una visita sea realmente significativo tienen que existir conexiones que relacionen la actividad escolar en el área de ciencias con dicha salida, que los escolares encuentren sentido a la nueva información porque la relacionan con experiencias ya conocidas, de forma que su modelo cognitivo pueda seguir reconstruyéndose. En otras palabras, es necesario integrar la salida en el currículo correspondiente, adaptándola a los objetivos de aprendizaje previstos para el curso. Varios estudios (Rennie, 2008) han demostrado que los estudiantes que han realizado algún trabajo previo y/o posterior en la escuela en relación con los contenidos que se van a trabajar en la visita, aprenden más de la experiencia que aquellos que no han tenido ninguna preparación, a pesar de que no abundan las experiencias con actividades previas y posteriores.

Es imprescindible considerar la importancia del rol del profesorado, que, además de organizar la salida con sus estudiantes, tendrá que planificarla con la finalidad de integrarla en su docencia diaria. Si el profesorado no diseña actividades que permitan crear puentes entre los conocimientos científicos que se trabajan en el aula y el contexto que se va a visitar, el alumnado no podrá adecuar sus modelos cognitivos a las nuevas experiencias y, en la mayoría de los casos, la visita no pasará de ser una simple actividad extraescolar. Ahora bien, ¿qué se entiende por planificación?

En las visitas a contextos no escolares los estudiantes experimentan fenómenos y comparan situaciones que, en general, son nuevas para

ellos, lo que implica que, de acuerdo con las teorías constructivistas del aprendizaje, es necesario guiar a los estudiantes en la comprensión de las nuevas experiencias y conocimientos que abordan en la visita, de forma que al terminarla cuenten con unas vivencias que no tenían al entrar (Hein, 1998). Por tanto, será necesario que el profesor diseñe un plan de actividades para «antes, durante y después» de la visita que proporcione al alumnado oportunidades para situarse en el propio contexto, para conocer sus objetivos y para relacionar sus conocimientos con la nueva información, obteniendo conclusiones fundamentadas una vez realizada la salida (Díaz y Morentin, 2006; Domínguez y Guisasaola, 2010).

Aunque la bibliografía (Pérez y otros, 1998; Anderson y otros, 2003) propone una serie de recomendaciones para que la visita sea exitosa –tales como diseñar un plan de aprendizaje, tener en cuenta que es una oportunidad única de experimentar, observar y aprender *in situ*, hacer actividades variadas durante la visita y no excederse en el uso de tareas escritas o fichas–, se han hecho pocos estudios sobre el comportamiento del profesorado (Guisasaola y Morentin, 2010). En ellos se puede comprobar que la mayoría no sigue esas recomendaciones cuando organiza una visita a un centro de ciencias, es decir, apenas se implica en la planificación y no la orienta como una experiencia de aprendizaje de las ciencias, sino más bien como una actividad lúdica y social.

■ Visitas centradas en el aprendizaje

Con el objetivo de guiar el diseño de una visita a un centro de ciencia y poder ayudar al profesorado en su labor de planificación de la salida, hemos propuesto un marco teórico propio: «visitas centradas en el aprendizaje» (VCA). Este

Es necesario integrar la salida en el currículo correspondiente, adaptándola a los objetivos de aprendizaje previstos para el curso

Se deben reconocer los contextos de aprendizaje en los que se desarrollará el proceso: la escuela y el centro de visita, contextos realmente diferentes entre los que se debe crear una relación sólida

marco teórico está fundamentado en la investigación reciente en enseñanza de las ciencias y, en concreto, en las investigaciones realizadas en contextos fuera de la escuela (Mortensen y Smart, 2007; Rennie, 2008), así como en varios estudios en museos y centros de ciencia (Guisasola, Azcona, Etxaniz y otros, 2005; Guisasola y Morentin, 2010; Guisasola, Solbes, Barragués y otros, 2009), y se plasma en tres principios básicos (véase cuadro 1):

- Integrar el aprendizaje de la escuela con la visita al museo/centro.
- Estructurar las actividades de la visita para facilitar el aprendizaje del alumnado.
- Facilitar al profesorado estrategias de enseñanza de las ciencias apropiadas para el contexto no formal elegido.

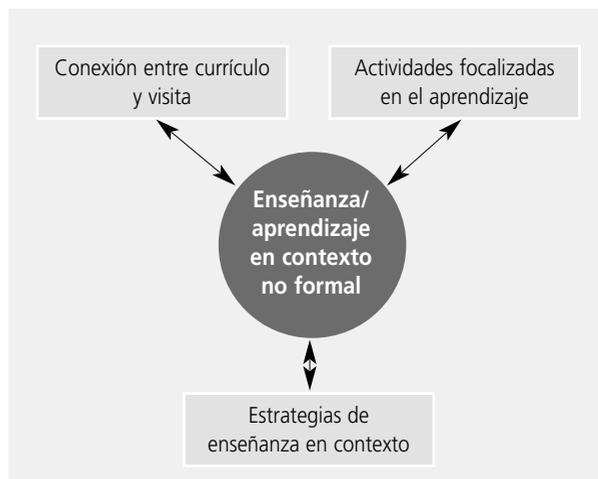
El primer principio parte de reconocer los contextos de aprendizaje en los que se desarrollará el proceso: la escuela y el centro de visita, contextos realmente diferentes entre los que se debe crear una relación sólida para que el aprendizaje sea útil y significativo. El aprendizaje no formal se caracteriza por su libre elección y por su falta de estructuración y secuenciación, así como por su carácter abierto, social y no sometido a pruebas formales de evaluación. Por otra parte, también se debe prestar atención al propio contexto escolar donde el profesorado desarrolla su labor habitual (currículo, horarios, problemas organizativos, etc.) y a los recursos de apoyo de

los que dispone para poder integrar la visita en el aprendizaje de la escuela.

Así pues, este primer principio dice que hay que establecer puentes entre ambos contextos, incluyendo la visita al museo dentro de una o de varias unidades didácticas, lo que contribuirá a marcar unos objetivos concretos de aprendizaje que relacionen ambos contextos, e implicará que el profesorado deberá conocer el contenido del centro de ciencias y su guía didáctica, si la hubiere.

El segundo principio se basa en considerar la necesidad de una estructura para desarrollar las actividades en torno a la visita, así como la importancia de estimular conexiones entre las experiencias que se van a realizar en el museo y lo que sucede antes y después en el aula. Debido a que la finalidad última es facilitar el aprendizaje, este segundo principio propone una estructura general de actividades que consiste en:

- Actividades y recursos para antes de la visita.
- Actividades para la interacción o la búsqueda de información durante la visita.
- Actividades de reflexión sobre las experiencias vividas, para después de la visita.



Cuadro 1. Visitas centradas en el aprendizaje

Es primordial que el profesorado conozca lo que sus estudiantes pretenden en las visitas escolares, sus expectativas e intereses

Esta estructura no supone un esquema rígido, sino que trata de actividades y recursos que el profesorado elige en relación con el interés de los estudiantes y los objetivos del currículo. La

estructura que se propone es flexible de acuerdo con dos aspectos: los relativos a la enseñanza, por un lado (objetivos del profesor, limitaciones de tiempo, nivel de enseñanza, currículo, etc.); y por otro, los relativos al aprendizaje, poniendo el énfasis en la autonomía del estudiante.

Sin querer ser exhaustivos, vamos a explicar algunas de las posibilidades de los tres tipos de actividades.

■ Actividades previas a la visita

En primer lugar, y dentro del contexto personal de la visita, es primordial que el profesorado conozca lo que sus estudiantes pretenden en esta salida, sus expectativas e intereses, ya que influirán decisivamente en el aprendizaje obtenido. Esta «predisposición del visitante» es una variable muy importante que se ha de considerar principalmente tratándose de escolares, ya que acceden al museo sobre todo para divertirse y lograr que, además, aprendan algo es tarea de los educadores y del propio personal del centro (monitores, etc.). Al tiempo que se indaga en las intenciones del alumnado, se les deberán explicar los fines de la visita e incluso consensuar con ellos aquellos aspectos de esta que puedan ser de su interés; si los estudiantes comprenden los objetivos de la visita y los comparten, se implicarán de forma especial en la realización de cualquier actividad durante ella (Falk y Dierking, 2000; Lucas, 2000).

Además, será el momento adecuado para trabajar conceptos científicos concretos que se correspondan con las exhibiciones del museo de ciencia o las actividades del centro, para que una vez allí el alumnado pueda incorporar nuevas informaciones a su estructura conceptual. Concretando, los estudiantes han de tener las ideas previas «adecuadas», así la visita mejorará su comprensión del fenómeno y ayudará a hacer conexiones; sin embargo, una sola visita no podrá enseñar conceptos «no familiares» y totalmente desconocidos.

Si los escolares visitan por primera vez un centro o contexto concreto, podemos afirmar que sin una preparación y orientación específicas se concentrarán más en aspectos irrelevantes del contexto que en aspectos centrales del aprendizaje. Así, el profesorado deberá utilizar las clases previas para familiarizar al alumnado con la nueva experiencia y las características del museo, al tiempo que reducen la variable «novedad» (bien sea novedad cognitiva, psicológica o geográfica) que influye negativamente en el aprendizaje, ya que puede causar ansiedad, desconcierto e inhibición durante la visita, y ello impedirá una realización adecuada de esta.

■ Actividades para realizar durante la visita

La visita propiamente dicha implica un tiempo corto de interacción, por lo que se considera

Previo a la visita será el momento adecuado para trabajar conceptos científicos concretos que se correspondan con las exhibiciones del museo de ciencia o las actividades del centro

La visita implica un tiempo corto de interacción, por lo que se considera indispensable el disponer de un programa bien diseñado para realizarla, maximizando su aprovechamiento

indispensable el disponer de un programa bien diseñado para realizarla, maximizando su aprovechamiento, de forma que se valore más la calidad que la cantidad de módulos visitados. Cuando el profesorado tiene que optar por una estructura de visita determinada para sus escolares, hay varios aspectos que deberá tener en cuenta para optimizar el aprendizaje:

1. Elegir aquellas experiencias que sirvan para profundizar en la comprensión de las ideas científicas, reforzar conceptos conocidos o dar sentido a fenómenos cotidianos, familiarizándose con ellos.
2. Durante la visita, intentar que alumnos y alumnas utilicen procedimientos científicos (plantear preguntas, confrontar respuestas, llegar a consensos, conocer técnicas específicas, etc.) acercándoles a los procesos mediante los que los científicos han generado nuevos conocimientos.
3. Realizar actividades dirigidas a la adquisición de habilidades de investigación científica, como obtener información, seleccionarla y analizarla, proponer hipótesis y buscar soluciones, e incluso aplicarlas a nuevas situaciones.

Se trata de desarrollar la autonomía de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, siempre dentro de sus posibilidades, estimulándoles para que realicen su propia indagación durante la visita, de acuerdo con la información que tengan sobre las preguntas planteadas en clase antes de

la visita y a partir de las hipótesis que se hayan formulado (Azcona y otros, 2002; Domínguez y Guisasola, 2010). Además, los estudiantes pondrán en práctica estas actividades de forma colectiva, en un grupo de trabajo que intercambia ideas y en el que emergen nuevas preguntas, lo que dará al trabajo el aspecto social y procedimental propio de la actividad científica.

■ Actividades posvisita

Las actividades posvisita tienen un valor importante para la posterior construcción del conocimiento de los estudiantes, como resultado de su implicación en las experiencias vividas durante la salida; es importante que dichas actividades relacionen las experiencias de los estudiantes con sus conocimientos previos, para detectar los cambios experimentados y trabajar sobre ellos. Estas actividades deberán ser reflexivas principalmente, diseñadas para poder evaluar la consecución de los objetivos propuestos al inicio. En el caso de realizarlas, el profesorado suele utilizar cuestionarios cerrados e informes o dosieres a los que los estudiantes deben responder con datos concretos, generalidades sobre la visita, los detalles más llamativos, etc. Sin minusvalorar estas actividades, pensamos que repetir experiencias científicas relevantes, hacerlas interactuar con los conocimientos previos, diseñar experimentos relacionados con lo vivido en el museo, buscar información complementaria, obtener conclusiones y comprobar su coherencia, responder a nuevos interrogantes... pueden ser otras posibilidades más adecuadas para aprender ciencias y su relación con la vida cotidiana (Pedrinaci, 2012).

El tercer principio en que se fundamenta nuestro marco teórico (VCA) propone facilitar al profesorado estrategias de enseñanza adecuadas para el contexto no formal elegido –estrategie-

Se deben facilitar al profesorado estrategias de enseñanza adecuadas para el contexto no formal elegido

gias estructuradas o no-, que sirvan para orientar a los estudiantes en la utilización de procedimientos científicos, así como en la comprensión de los fenómenos naturales y su relación con el currículo escolar.

Algunas de estas estrategias de enseñanza son las mismas que se trabajan en la educación formal (preparar cuestionarios, proponer búsqueda de información, facilitar la relación de contenidos...), pero deberán ser adaptadas al contexto concreto. Aunque no existen estrategias de enseñanza exclusivas para contextos no formales con un tipo concreto de orientación didáctica (Guisasola y Morentin, 2007), sí queremos insistir en la importancia de algunas de ellas para la integración de la visita a un centro científico en el currículo del aula. Así pues, el tercer principio lleva a considerar las siguientes características en las estrategias de enseñanza:

- *Implicar activamente a los estudiantes en las tareas:* utilizar actividades que involucren a los estudiantes y les hagan participar de forma activa no sólo para desarrollar los modelos científicos correspondientes al currículo, sino también para aprovechar la «naturaleza interesante» de cualquier contexto extraescolar.
- *Trabajar en equipo, potenciando la comunicación oral y escrita:* para avanzar en el conocimiento es necesario asumir que hay diferentes formas de ver y comprender los fenómenos que nos rodean, y que contrastar los diferentes puntos de vista, explicarlos, defenderlos e incluso modificarlos es algo muy enriquecedor. El profesorado deberá

promover destrezas argumentativas que sirvan para mejorar algunas competencias científicas como «obtener conclusiones basadas en pruebas», «criticar los argumentos de otros y justificar los propios», etc., al tiempo que apoyan el desarrollo de competencias comunicativas y en particular del pensamiento crítico.

- *Fomentar el interés, la curiosidad y la motivación:* en este punto, los contextos no formales de ciencia pueden jugar un papel importante; en general son lugares atractivos, invitan al juego y ofrecen oportunidades únicas de experimentar y observar in situ objetos y fenómenos; además, proporcionan al visitante un feedback rápido, lo que conlleva un aumento del interés, produciendo un enganche mayor en esa actividad, por tanto, un aumento de la motivación intrínseca, aspecto básico para que el estudiante quiera aprender (Allen, 2004).

■ A modo de conclusión

Aunque los educadores de los museos de ciencias y los profesores de ciencias trabajan en sistemas diferentes, las estrategias y los recursos que se diseñen según este marco teórico (VCA) servirán como puente entre ellos, como vínculo educativo que acerque ambos contextos. Así, este VCA pretende ser una base para el diseño de recursos y materiales que relacionen las visitas a cualquier tipo de contexto no formal de aprendizaje de ciencias con el currículo escolar, al tiempo que proporciona unas recomendaciones que pueden ser seguidas por el profesorado para adaptar dichos recursos a su propia situación didáctica, de forma que permitan un mayor y mejor aprendizaje de los estudiantes sobre la ciencia y sus características. En la última publicación de los autores (Morentin y Guisasola, 2012)

se pueden encontrar ejemplos concretos del modelo VCA propuesto.

En el momento actual, en el que se están incluyendo cambios en los programas de cara a que los estudiantes consigan competencias más que aprendizajes conceptuales, consideramos que la integración de la educación no formal es más necesaria que nunca. El profesorado debe ser consciente de las aportaciones que ofrecen las visitas escolares a un centro de ciencia para desarrollar la competencia científica en su alumnado, ya que les facilita el poder (re)organizar los conocimientos trabajados en el aula y transferirlos a nuevas situaciones.

Nota

1. En este trabajo cuando hablamos de centros de ciencias nos referimos a cualquier centro que trabaje actividades relacionadas con la cultura científica, como museos, acuarios o instituciones públicas y privadas de divulgación científica.

Referencias bibliográficas

- ANDERSON, D.; LUCAS, K.B.; GINNS, I.S. (2003): «Theoretical perspectives on learning in an informal setting». *Journal on Research in Science Teaching*, vol. 40(2), pp. 177-199.
- AZCONA, R. y otros (2002): *Chispas de energía. Guía didáctica del alumno y Guía del profesor, ESO y Bachillerato*. San Sebastián. Miramón Kutxaespacio de la Ciencia.
- DÍAZ, M.ªP.; MORENTIN, M. (2006): «Museos y centros de ciencia: un recurso didáctico para la educación primaria», en *Descubrir, investigar, experimentar: iniciación a las ciencias*. Madrid. MEC, Secretaría General de Educación.
- DOMÍNGUEZ-SALEX, C.; GUIASOLA, J. (2010): «Diseño de visitas guiadas para manipular y pensar sobre la ciencia del mundo clásico grecolatino: el taller Logos et Physis de Sagunto». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 7(2), pp. 473-491.
- FALK, J.H.; DIERKING, L.D. (2000): *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek CA. Altamira Press.
- GUIASOLA, J.; AZCONA, R.; ETXANIZ, M. y otros (2005): «Diseño de estrategias centradas en el aprendizaje para las visitas escolares a los museos de ciencias». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 2(1).
- GUIASOLA, J.; MORENTIN, M. (2007): «¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones». *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 25(3), pp. 439-452.
- (2010): «Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencia». *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 28(1), pp. 127-140.
- GUIASOLA, J.; SOLBES, J.; BARRAGUES, J.I. y otros (2009): «Students' understanding of the special theory of relativity and design for a guided visit to a science museum». *International Journal of Science Education*, vol. 31(15), pp. 2085-2104.
- HEIN, G.E. (1998): *Learning in the museum*. Londres. Routledge.
- LEMELIN N.; BENCZE L. (2004): «Reflection-on-action at a science and technology-museum: findings from a university museum partnership». *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 4(4), pp. 468-481.
- LUCAS, K.B. (2000): «One teacher's agenda for a class visit to an interactive Science Center». *Science Education*, vol. 84(4), pp. 524-544.
- MORENTIN, M.; GUIASOLA, J. (2012): *Centros de ciencias y visitas escolares*. Saarbrücken. LAP LAMBERT Academic/ Editorial Académica Española.

- MORTENSEN, M.F.; SMART, K. (2007): «Free-choice worksheets increase students' exposure to curriculum during Museum visits». *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 44(9), pp. 1389-1414.
- PEDRINACI, E. (2012): «Trabajo de campo y aprendizaje de las ciencias». *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 71, pp. 81-89.
- PÉREZ, C. y otros (1998): *Centros de ciencia: espacios interactivos para el aprendizaje*. Bilbao. Universidad del País Vasco UPV/EHU.
- RENNIE, L.J. (2008): «Learning science outside of school», en ABELL, S.K.; LEDERMAN, N.G.: *Handbook of Research on Science Education*. Londres. Routledge.

- TAL, R.; BAMBERGER, Y.; MORAG, O. (2005): «Guided School Visits to Natural History Museums in Israel: Teachers' Roles». *Science Education*, núm. 89, pp. 920-993.

Direcciones de contacto

Maite Morentin

Jenaro Guisasola

Universidad del País Vasco

maite.morentin@ehu.es

jenaro.guisasola@ehu.es

Este artículo fue solicitado por ALAMBIQUE. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES en julio de 2012vy aceptado en septiembre de 2012 para su publicación.