

LAS VISITAS A MUSEOS DE CIENCIAS Y SU RELACIÓN CON LA ESCUELA. UNA REVISIÓN DOCUMENTAL.

POR: MORALES, Diana Patricia¹
VALBUENA USSA, Édgar Orlay²

RESUMEN

En el presente trabajo presentamos resultados parciales de la investigación *Caracterización del proceso de planificación de visitas escolares a un Museo de Historia natural. Dos estudios de caso*, concretamente un análisis a partir de artículos publicados en algunas de las revistas especializadas en la enseñanza de las ciencias. La relación Museo-Escuela es uno de los objetos de estudio que han sido abordados desde el campo de la Didáctica de las Ciencias, éstos se han orientado a caracterizar los procesos de aprendizaje en escenarios de educación no formal, destacando como principales argumentos de la utilización del Museo como recurso de enseñanza, los aspectos afectivo y actitudinal, evidenciándose así una debilidad en lo que atañe a la enseñanza-aprendizaje de contenidos conceptuales y procedimentales. De igual forma, las investigaciones muestran la necesidad de incorporar al currículo las visitas a estos espacios. Pese a lo anterior, son pocas las investigaciones cuyos problemas están centrados desde la perspectiva del profesor; adicionalmente, los estudios encontrados corresponden, en su mayoría, a investigaciones internacionales y en el contexto colombiano son pocas las referencias.

PALABRAS CLAVE: Museos de Ciencias, educación no formal, enseñanza de las ciencias, enseñanza de la Biología.

INTRODUCCIÓN

Las visitas escolares a los museos han sido objeto de estudio de diferentes investigaciones, desde la cuales se espera, entre otras cosas, promover el reconocimiento de los museos como un apoyo en el proceso de enseñanza. Uno de los aspectos que se debe tener en cuenta es el ambiente de formación que constituyen estos centros, referente a ello existe una posición clara respecto a que no corresponde a educación formal. Autores como Aguirre y Vázquez (2004: 04) definen la educación formal o escolar como *el sistema educativo altamente institucionalizado, cronológicamente graduado y jerárquicamente estructurado que se extiende desde los primeros años de vida*

¹ Estudiante Especialización en Enseñanza de la Biología- Universidad Pedagógica Nacional. dianamoralesespinosa@hotmail.com.

² Profesor-investigador, Departamento de Biología- Universidad Pedagógica Nacional, coordinador Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias edgarorlay@hotmail.com

hasta la universidad, consideran la educación no formal o extra escolar como toda actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar ciertas clases de aprendizajes a subgrupos particulares (...). Así mismo, señalan que la educación informal corresponde a las experiencias diarias y las relaciones con el medio ambiente.

Guisasola y Morentin (2007) a partir de una revisión de las investigaciones en torno a los Museos de Ciencias (MC), encontraron que *las visitas escolares a los museos de ciencias generan actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje (...), sin embargo las investigaciones realizadas muestran que el aprendizaje de conceptos y la comprensión de problemas complejos no es el principal efecto de las exposiciones de los museos*. Posición que es planteada también por Echevarría *et al* (2005), al asegurar que los MC ejercen mayor influencia sobre el área afectiva en relación a su incidencia en las áreas cognitiva y procedimental. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los resultados que se logren dependen directamente del proceso de planeación; puesto que en la medida en que la visita escolar al museo de ciencias sea una actividad planificada y organizada se fortalecerá el proceso de enseñanza-aprendizaje. Respecto a ello, desde lo planteado por Xanthoudaki (2003), Aguirre y Vázquez (2004) y Echevarría *et al* (2005) se reconocen tres fases básicas en la planificación de las visitas escolares: una previa o de preparación, en la escuela; una fase de realización, en el museo; y una fase de prolongación, en la escuela. Además de explicitar los objetivos de enseñanza desde lo actitudinal, lo procedimental y lo conceptual.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

El presente trabajo hace parte de la investigación *Caracterización del proceso de planificación de visitas escolares a un Museo de Historia natural*. Dos estudios de caso, haremos referencia específicamente a la fase de revisión de antecedentes. Lo anterior, teniendo en cuenta que los hallazgos nos permiten identificar la relevancia de la relación Museo-Escuela como objeto de estudio.

Se revisaron 12 revistas con un total de 38 artículos, los cuales fueron publicados entre los años 1992 y 2009. Seguido de la identificación de las investigaciones se realizó su lectura y análisis. (Ver Tabla No. 1).

INVESTIGACIONES DESARROLLADAS EN TORNO A LOS AMBIENTES INFORMALES DE APRENDIZAJE.

Desde la búsqueda realizada se identifica que desde los años 90 se ha venido reconociendo la importancia de desarrollar estudios en torno a la incidencia de los ambientes informales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las

ciencias. En ese sentido, se evidencian algunos aspectos característicos en dichas investigaciones, entre ellos:

- Preguntas orientadoras: éstas se relacionan en mayor medida con la naturaleza del aprendizaje en ambientes informales, el efecto de las visitas en la comprensión de conceptos, las representaciones de ciencia que se crean a partir de las visitas a dichos ambientes, entre otras.
- Población: visitas escolares y familiares.
- Instrumentos de las investigaciones:
 - Entrevistas a estudiantes, docentes y padres de familia, antes, durante y después de la visita,
 - Encuestas,
 - Videgrabaciones, y
 - Observaciones.

No	REVISTA	No DE ARTÍCULOS POR REVISTA.
1	Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias	6
2	Science Education	14
3	Enseñanza de las Ciencias	7
4	Revista de Innovación e Investigación educativa	1
5	Journal of Research in Science Teaching	2
6	Alambique	2
7	School science review	1
8	Journal of Science Teacher Education	1
9	Ciência & Educação	1
10	Museolúdica	1
11	Educational Researcher	1
12	Journal of Curriculum and Supervision	1
TOTAL DE ARTÍCULOS		38

Tabla No. 1: Material bibliográfico objeto de análisis.

Se identifican cuatro tendencias en los artículos revisados: relación entre ambientes informales y la escuela, visitas familiares a MC, comprensión de conceptos durante las visitas a un MC y comunicación (verbal y escrita) dentro de los MC.

- Relación entre ambientes informales y la escuela: éstas investigaciones se caracterizan por tener como objeto de estudio la relación entre las visitas a espacios como zoológicos, acuarios y museos con los procesos que se dan en el aula; además de indagar las actividades extraescolares

que realizan los estudiantes y se relacionan con las ciencias. En esta categoría se incluyen algunos artículos cuyo objetivo era realizar un estudio de las investigaciones que tenían como objeto la enseñanza y el aprendizaje en museos (Martín, 2004; Kay *et al.* 2009; Kisiel, 2009; Boehme *et al.* 1997).

Entre los hallazgos más importantes se encuentran:

- El aspecto sobre el cual los ambientes informales tienen mayor influencia es el afectivo, favoreciendo el trabajo en grupo y la motivación de los estudiantes.
- Las actividades extraescolares que con mayor frecuencia realizan los estudiantes corresponden a: observar programas de televisión, leer y asistir a exposiciones o demostraciones.
- Visitas familiares a MC: éstos se centran en el estudio del comportamiento y la interacción de las familias en los museos, hacen énfasis en aspectos como las conversaciones que sostienen los grupos familiares. Entre los resultados se encuentra que los padres hacen uso de diferentes estrategias en el momento de apoyar a sus hijos en la comprensión de conceptos desconocidos, así mismo, se reconoce que el sentido que le dan las familias a las exhibiciones es construido desde diferentes conocimientos, por ejemplo el experiencial (Szechter, 2009; Zimmerman, 2009; Sandifer, 1997).
- Comprensión de conceptos durante las visitas a un MC: al respecto se indaga por el desarrollo de conceptos en exposiciones interactivas, la relación del humor del visitante con la retención de información y la comprensión de conceptos con la presencia o ausencia de rótulos en las exhibiciones o con la proyección de videos (Allen, 1997; Fisher, 1997; Falk, 1997; Stevens y Hall, 1997).
- Comunicación (verbal y escrita) dentro de los MC: estos estudios tienen como objeto el discurso de los visitantes o la producción expositiva del museo. Desde el primero se ha reconocido que la autonomía de los estudiantes es mayor cuando se ha asociado la visita al plan de estudios. Respecto al segundo objeto, los hallazgos indican que, generalmente, los textos de los museos de ciencias corresponden a los mismos textos científicos, encontrando semejanzas en aspectos como gramática y vocabulario (Gilbert y Priest, 1997; Marandino, 2002).

PANORAMA DE LAS INVESTIGACIONES DESARROLLADAS EN TORNO A LA RELACIÓN MUSEO-ESCUELA.

Respecto a los museos de ciencias y su relación con la escuela se reconoce que desde hace tres décadas, debido a su auge, las investigaciones en torno a ellos han aumentado sustancialmente. Los estudios realizados se han centrado, mayoritariamente, en tres aspectos: la audiencia que acude a los MC, el comportamiento de los visitantes y el aprendizaje dentro de los MC, (Guisasola y Morentin, 2007). A continuación, se presenta la síntesis de algunas de las investigaciones que se han realizado en torno a los MC y los docentes que las planean, (Tabla No. 2).

Entre los trabajos que se han centrado en los docentes encontramos el desarrollado por Guisasola y Morentin (2009), cuyo objetivo era analizar las concepciones del profesorado sobre los objetivos de las visitas escolares a museos de ciencias, así como la preparación y tratamiento post-visita de las mismas. El estudio fue realizado con 87 profesores de educación primaria y 71 de educación secundaria que habían visitado el Museo de la Ciencia de San Sebastián, España; la información fue recolectada por medio de entrevistas semi estructuradas, en las cuales se indagaba por la relación de la visita con los contenidos de la clase, respecto a la preparación de la visita y por los aspectos que los maestros consideraban positivos y negativos durante esta, además, de cuestionar a cerca de un posible trabajo post-visita. Como resultado se encontró la descripción de tres categorías de docentes que visitan los museos de ciencias:

- El profesor que se limita a organizar la visita, quien no realiza actividades ni pre ni post- visita.
- El docente tradicional que se caracteriza por considerar evidente la relación entre los contenidos de enseñanza y la visita al museo, sin llegar a plantear actividades en torno a dichas relaciones.
- El profesor innovador, que realiza una preparación y establece una relación entre la teoría y la práctica por medio de las actividades en cada uno de los momentos de la visita.

Por otra parte, Tal *et al.* (2005) desarrollaron un estudio durante 3 años, teniendo como objeto principal las visitas escolares a cuatro Museos de Historia Natural, específicamente, la estructura de la visita, las explicaciones y cuestionamientos de los guías y la relación entre el docente y el guía. Desde esta investigación se logró reconocer que el patrón principal consistía en visitas guiadas y centradas en tareas orientadas a la actividad. El análisis de las preguntas formuladas por los guías de los museos revela que la mayoría de estas cuestiones requiere, principalmente, de pocas habilidades de pensamiento lógico. En cuanto al papel del docente durante la visita los autores plantean que una minoría de los profesores participaron en las actividades o

para ayudar al guía a aclarar o para ayudar a los estudiantes a entender las explicaciones.

Estos autores establecen tres situaciones que caracterizan el tipo de relaciones entre el guía del museo y el docente: en la primera el guía tiene la iniciativa, en consecuencia es quien decide la técnica o enfoque bajo el cual se desarrollará la visita, mientras el docente se encarga de colaborar a sus estudiantes en la solución de las guías de trabajo, además, es poco probable que se tenga presente el conocimiento previo de los estudiantes. En la segunda situación el docente es quien tiene la iniciativa, éste relaciona los contenidos trabajados en el aula con el trabajo que se desarrolla durante la visita, no implica necesariamente el manejo de una guía de trabajo. La tercera situación hace referencia a las visitas en las cuales no hay una interacción entre el guía y el maestro, se caracteriza porque predominan los comentarios entre estudiantes y no se logra establecer una discusión larga, ni mucho menos una relación entre la visita y los contenidos de la escuela.

Por su parte, Viladot Barba, (2009) en su estudio indaga en 77 docentes sus motivaciones y expectativas cuando desarrollan actividades con los estudiantes en los museos. Este autor plantea entre sus resultados que la mayoría de los docentes realiza actividades ilustrativas con el fin de que la actividad les ayude en el desarrollo de un tema de su programación bien para ampliar contenidos de la programación de forma más amena, o para que los alumnos aprendan alguna cosa sobre ciencias naturales que se pueda aprovechar en el aula. Aproximadamente la mitad de los docentes pretende aplicar o sintetizar conocimientos desarrollados anteriormente en el aula y la otra mitad se reparte a partes iguales entre los que desean iniciar un tema nuevo y los que desean introducir nuevas informaciones en un tema que ya están desarrollando.

Otro de los autores que ha investigado en torno a la enseñanza en museos de ciencias es Kisiel, J. (2007), quien indagó a cerca de los argumentos que tienen los docentes de california en el momento de diseñar la guías de trabajo durante las visitas a museos, con el objetivo de reconocer la intencionalidades de los docentes. A cada uno de los docentes se les presentó dos guías diferentes, la guía A basada en examen (expone varios aspectos del museo) y la guía B centrada en conceptos (es orientada a un concepto en particular), ellos debían seleccionar una de esas guías, teniendo en cuenta que, el recorrido que realizarían sería con estudiantes de cuarto y quinto de primaria; además, debían argumentar si ese mismo tipo de guía sería apropiado para realizar una visita con estudiantes de séptimo y octavo de secundaria. Los resultados generales indican que el 48% de los docentes para los grados 4 y 5 seleccionarían las guías centradas en el examen y el 38% las orientadas a un concepto en particular. De igual forma, la mayoría de los docentes (53%) prefieren la guía A para los grados 7 y 8. El autor encuentra como uno de los aspectos generales el control que el docente desea tener sobre sus estudiantes, lo cual considera él como una de las justificaciones para que los

docentes prefieran las guías tipo A, en las cuales es necesario registrar un gran número de información de los diferentes módulos del museo.

INVESTIGACIÓN Y MUESTRA	OBJETIVO	CONCLUSIONES
Echevarría, Cuesta, Díaz, Morentin (2005). 35 estudiantes de la Diplomatura de Magisterio y de Educación Social de la Universidad del País Vasco.	Reconocer las aportaciones de la visita al museo de Kutsaespaio en la educación científica.	El área afectiva es sobre el cual el museo logra un mayor impacto, en comparación con las áreas cognitiva y procedimental. Los estudiantes reconocen haber aprendido algunos conceptos y fenómenos.
Proyecto SMEC. Xanthoudaki (2003). Centros escolares de seis países europeos.	Contribuir a mejorar la educación de las ciencias en la escuela primaria utilizando los museos como recursos importantes de enseñanza y aprendizaje.	Los contenidos y los contextos son abundantes y variados, sin embargo, la forma en que se usa el museo para la enseñanza de las ciencias es generalmente la misma: Ayudante para el entendimiento, proveedor de experiencia de primera mano y estímulo para un mayor aprendizaje.
Kisiel (2007). 106 profesores. (66 inservice y 40 preservice)	Reconocer los argumentos que los docentes plantean en el momento de seleccionar una guía para realizar una visita a los MC.	Los resultados generales indican que el 48% de los docentes para los grados 4 y 5 seleccionarían las guías centradas en el examen y el 38% las orientadas a un concepto en particular. De igual forma, la mayoría de los docentes (53%) prefieren la guía A para los grados 7 y 8. El autor encuentra como uno de los aspectos generales el control que el docente desea tener sobre sus estudiantes, lo cual considera él como una de las justificaciones para que los docentes prefieran las guías tipo A, en las cuales es necesario registrar un gran número de información de los

		diferentes módulos del museo.
Griffin y Symington (1997). 12 grupos escolares. 29 docentes y 735 estudiantes, (entre los 10 y 16 años).	Identificar la existencia o ausencia de vínculos entre los temas tratados en la excursión y en el salón de clases.	No se reconoce una relación entre los módulos trabajados en el MC y las unidades didácticas desarrolladas en clase; a la par, exponen que es necesario proporcionarle a los docentes actividades que les faciliten la planeación de la visita, teniendo en cuenta que dicha planeación es fundamental para el cumplimiento de los objetivos.
Angulo y Rave (2009). Un docente.	Analizar las modificaciones que plantea el profesor a su práctica de enseñanza, como producto de un proceso metacognitivo que conlleva a un aprendizaje por Cambio Conceptual.	El profesor de este estudio llevó a cabo un aprendizaje por Cambio Conceptual respecto a la incorporación del museo de ciencias como recurso para la enseñanza, haciendo evidente dicho aprendizaje al reflexionar sobre las acciones reales llevadas a cabo durante la enseñanza del sistema reproductor humano, incluyendo la visita al Museo.
Viladot Barba (2009). 311 docentes seleccionados para el estudio, pero 77 cuestionarios validos.	Conocer las motivaciones y las expectativas de los docentes que realizan actividades con sus alumnos en el museo.	Aproximadamente la mitad de los docentes pretende aplicar o sintetizar conocimientos desarrollados anteriormente en el aula y la otra mitad se reparte a partes iguales entre los que desean iniciar un tema nuevo y los que desean introducir nuevas informaciones en un tema que ya están desarrollando.
Guisasola y Morentin (2009). 87 son profesores de educación Primaria y 71 de educación Secundaria que han visitado el Museo de la Ciencia de San Sebastián.	Analizar las concepciones del profesorado sobre los objetivos de las visitas escolares a museos de ciencias, así como la preparación y tratamiento pos-visita de las mismas.	Tres categorías de profesorado en relación con los objetivos y relaciones con la enseñanza escolar. 1. Profesor como organizador de la visita al museo. 2. "profesor tradicional" que se preocupa no sólo por los aspectos organizativos y lúdicos de la visita, sino también por la experimentación y el aprendizaje de conceptos científicos 3. profesorado innovador" que se preocupa no sólo de los aspectos lúdicos y experimentales, sino también

del aprendizaje de conceptos y procedimientos concretos del currículo del curso.

Tabla No. 2: Estudios desarrollados en torno a las visitas escolares a Museos de Ciencias, desde la perspectiva del docente.

En el contexto colombiano, concretamente en Medellín, en 1997 desde la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquía se fundó el *Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y las Matemáticas* (GECEM), desde el cual se han realizado algunas investigaciones enfocadas a las relaciones museo- escuela. Este grupo está conformado por profesores de la Facultad, formados en diferentes áreas (química, biología, física, matemáticas, educación infantil y filosofía y pedagogía). Entre sus trabajos se encuentra el de Angulo, Rave y Mesa (2009), el cual tenía como objetivo comprender cómo aprende un profesor de ciencias de secundaria en formación continua, a vincular el museo como recurso para la enseñanza del sistema reproductor humano, el análisis de resultados fue desarrollado desde conocimiento didáctico del profesor. Entre los resultados hallados se encuentra que el profesor de este estudio llevó a cabo un aprendizaje por Cambio Conceptual, respecto a la incorporación del museo de ciencias, y reconoció el potencial didáctico del museo.

CONCLUSIONES

Partiendo de los antecedentes revisados, se reconoce que las investigaciones en torno a los museos de ciencias se caracterizan por ser de tipo cualitativo, empleando, en su mayoría, como fuentes de información entrevistas a docentes o estudiantes, dependiendo del objeto de estudio. A la par, es posible identificar que éstas se han centrado en los estudios de visitantes, en la caracterización del proceso de aprendizaje y en la evaluación del mismo. Asimismo, es evidente que los estudios que tienen como objeto la enseñanza y específicamente el docente de ciencias son poco frecuentes.

Finalmente, el panorama realizado deja al descubierto un gran vacío en lo que respecta a las investigaciones en el contexto colombiano respecto a la relación Museo- Escuela, las cuales deben ser incentivadas dado que como se pudo reconocer los espacios no-formales son una estrategia que favorece el aprendizaje de contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales por parte de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, C., y VÁZQUEZ, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencias como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*. 3 (3), pp. 1-26.
- ALLARD, M. y BOUCHER, S.(1991). Le musée et l'école. Montreal: HMH, 136 p. Citado en: AGUIRRE, C., y VÁZQUEZ, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencias como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*. 3 (3), pp. 1-26.
- ALLEN, S. (1997). Using Scientific Inquiry Activities in Exhibit Explanations. En: *Science Education*. 81, pp 715-734.
- ANGULO, F.; RAVE, L. y MESA, N. (2009). Aprender a enseñar ciencias vinculando el museo como recurso didáctico para la enseñanza del sistema reproductor humano. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, pp. 1997-2000
- BARBERÁ, O. y VALDÉS, P. (1996). El Trabajo Práctico en la enseñanza de las ciencias: Una revisión. En: *Enseñanza de las ciencias*. 14 (3). 365-379.
- CAMPANARIO, J. (1998). Preguntas y respuestas sobre la evaluación de los alumnos en la enseñanza de las Ciencias. En *Revista de Innovación e Investigación educativa*. 19, 69-84.
- CARLSEN, W. (1993). Teacher Knowledge and Discourse Control: Quantitative Evidence From Novice Biology Teachers' Classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (5), 471-481.
- CUESTA, M; DÍAZ, P.; ECHEVARRIA, I.; MORENTIN, M, y PÉREZ, C. (2000). Los museos y centros de ciencias como ambientes de aprendizaje. En: *Alambique*. 26, pp. 21-28.
- ECHEVARRÍA, I.; CUESTA, M.; DÍAZ, M, y MORENTÍN, M. (2005). Aportaciones de los museos y los centros de ciencias a la educación científica: una investigación con estudiantes de la diplomatura de Educación Social. *Enseñanza de las Ciencias*., Número Extra VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.
- FALK, J. (1997). Testing a Museum Exhibition Design Assumption: Effect of Explicit Labeling of Exhibit Clusters on Visitor Concept Development. En: *Science Education*. 81, pp 679-687.
- FISHER, M. (1997). The Effect of Humor on Learning in a Planetarium. En: *Science Education*. 81, pp 703-713.
- GARCIA, S y MARTINEZ, C. (2003). Análisis del Trabajo Práctico en Textos Escolares de Primaria y Secundaria. En *Enseñanza de las ciencias*. Número extra. Pp. 5-16.

- GELI, A. (1995). La Evaluación de los Trabajos Prácticos. En: *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. 4 (2), 25-32.
- GESS-NEWSOME, S. and LEDERMAN, N. (1995). Biology Teachers' Perceptions of Subject Matter Structure and its Relationship to Classroom Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (3), 301-325.
- GILBERT, J. y PRIEST, M. (1997). Models and Discourse: A Primary School Science Class Visit to a Museum. En: *Science Education*. pp 749-762.
- GRIFFIN, J. y SYMINGTON, D. (1997). Learning-Oriented Strategies on School Excursions to Museums. En: *Science Education*. 81, pp 763-779.
- GUIASOLA, J. y 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*, 25(3), pp. 401-414
- GUIASOLA, J. y MORENTIN, M. (2009). Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, pp. 592-595
- KAY, S. (2009). Learning on Zoo Field Trips: The Interaction of the Agendas and Practices of Students, Teachers, and Zoo Educators. En: *Science Education*. pp 1-20.
- KISIEL J. (2009). Exploring a School–Aquarium Collaboration: An Intersection Class Visit to a Museum. En: *Science Education*. 81, pp 749-762.
- KISIEL, J. (2007). Examining teacher choices for Science Museum Worksheets. *Journal of Science Teacher Education*. 18:29-43.
- KORPAN, C.; BISANZ, G.; BISANZ, J.; LYNCH, M. y BOEHME, C. (1997). What Did You Learn Outside of School Today? Using Structured Interviews to Document Home and Community Activities Related to Science and Technology. En: *Science Education*. 81, pp 651-662.
- LÉGENDRE, R. (1983). L'éducation totale. Montréal: Nathan/Ville-Marie. Citado en: AGUIRRE, C., y VÁZQUEZ, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencias como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*. 3 (3), pp. 1-26.
- MARANDINO, M. (2002). A biologia nos museus de ciências: A questão dos textos em bioexposições. En: *Ciência & Educação*, (8) 2, pp. 187-202.
- MARTIN, L. (2004). An Emerging Research Framework for Studying Informal Learning and Schools. En: *Science Education*. Número extra 88. Pp 571-582.
- moderna. En: *Alambique*. 26, pág. 15-19. Citado en: AGUIRRE, C., y VÁZQUEZ, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencias como espacios educativos no

formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*. 3 (3), pp. 1-26.

- SÁNCHEZ, C. Las visitas guiadas en los museos de ciencias. *Museológica*. 14 (8) pp 10-22.
- SANDIFER, C. (1997). Time-Based Behaviors at an Interactive Science Museum: Exploring the Differences between Weekday/Weekend and Family/Nonfamily Visitors. En: *Science Education*. 81, pp 689-701.
- STEVENS, R. y HALL, R. (1997). Seeing Tornado: How Video Traces Mediate Visitor Understandings of (Natural?) Phenomena in a Science Museum. En: *Science Education*. 81, pp 735-747.
- SZECHTER, L y CAREY, E. (2009). Gravitating Toward Science: Parent-Child Interactions at a Gravitational-Wave Observatory. En: *Science Education*. 93, pp 846-858.
- TAL, R.; BAMBERGER, Y. y MORAG, O. (2005). Guided school visits to natural history museums in Israel: Teacher's roles. En: *Science Education*. 89(6) pp 920-935.
- VEAL, W. and KUBASKO, D. (2003). Biology and Geology Teachers' Domain-Specific Pedagogical Content Knowledge of Evolution. *Journal of Curriculum and Supervision*, 18 (4), 334-352.
- VILADOT, P. (2009). ¿Para qué vienen? expectativas de los docentes en las visitas escolares al museo. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, pp. 520-524.
- WAGENSBERG, J. (2000). Principios fundamentales de la museología científica moderna. *Alambique* 26, pág. 15-19. Citado en AGUIRRE, C., y VÁZQUEZ, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencias como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciencias*. 3 (3), pp. 1-26.
- XANTHOUDAKI. M. (2003) *Un lugar para descubrir: La enseñanza de las ciencias y la tecnología en los museos* Online, en http://www.museoscienza.org/smec/manual/02_general%20chapters_all%20languages/01.4_introduction_es.pdf. Visitado el 20 de Agosto. 2009
- ZIMMERMAN, H. (2009). Family Sense-Making Practices in Science Center Conversations. En: *Science Education*. Pp 1-28.