

El museo de Historia Natural, un espacio para la enseñanza de las Ciencias.

Morales, Diana
Valbuena,  dgar
Amórtegui, El s

Universidad Pedagógica Nacional

Introducción

En la enseñanza de las ciencias con frecuencia se emplean diversas estrategias didácticas con el fin de fortalecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes; una de éstas son las visitas a los museos de ciencias. 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 (Guisasola y Morentin, 2007; Xanthoudaki, 2003).

Al plantear una investigación en torno a la enseñanza de las ciencias en museos de ciencias se logran reconocer diferentes perspectivas, la del museo, la del proceso de aprendizaje o la enseñanza. A continuación presentamos antecedentes de investigaciones al respecto, así como el planteamiento de nuestro problema.

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 entrevista 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 encontr  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. Por último, 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 su parte, Viladot Barba. (2009) en su estudio indaga con 77 docentes cuáles son sus motivaciones y expectativas cuando desarrollan actividades con sus 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 est n 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.

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, otro de los docentes reconoció el potencial didáctico del museo.

En las investigaciones referenciadas podemos reconocer diferentes relaciones entre el proceso de planeación de las visitas escolares a museos de ciencias y algunos aspectos del conocimiento didáctico del contenido (CDC), entendido este como el conocimiento necesario para transformar los contenidos disciplinares, ello con el objetivo de hacerlos más comprensibles y facilitar el aprendizaje por parte de los estudiantes (Valbuena, 2007).

Para el caso de la presente investigación, pretendemos caracterizar las relaciones entre la visita a un museo de ciencias (concretamente el Museo de Historia Natural de La Salle, Bogotá, Colombia) y la enseñanza de las ciencias con estudiantes de Secundaria; esto desde la perspectiva teórica del Conocimiento Didáctico del Contenido. Cabe aclarar que en esta ponencia presentamos únicamente los resultados relativos a la fase de diseño y validación de los instrumentos para la obtención de los datos de investigación.

El museo de Historia Natural de la Salle- Bogotá

Guisasola y Morentin (2007) retoman una tipología de museos propuesta por Janousek, en la cual se pueden reconocer tres tipos básicos: los museos de *primera generación*, o museos tradicionales de ciencias, en los cuales predomina la presentación de la ciencia por medio de paneles y colecciones de objetos históricos y no necesariamente dichos objetos son presentados con un contexto. Los museos de *segunda generación*, o interactivos de ciencias, que se caracterizan por la

presencia de módulos interactivos desde de los cuales, generalmente, se exponen los principios fundamentales del universo. El tercer tipo corresponde a los museos de la *siguiente generación*, éstos enfocan sus exposiciones a las relaciones de ciencia-tecnología y sociedad, en ellos predominan las temáticas relacionadas con el presente y el futuro, buscando el manejo de aspectos relacionados con el manejo de recursos a largo plazo.

El Museo de historia natural de La Salle- Bogotá, desde la tipología expuesta, se caracteriza como un museo tradicional, en la medida que presenta la ciencia por medio de dioramas y colecciones. Es importante reconocer el interés de esta institución por crear nuevos espacios, en los cuales los visitantes logren una mayor interacción. Entre los objetivos del museo se encuentra el contribuir a la conservación y preservación del patrimonio natural y cultural, por medio de sus colecciones, proyectos de investigación y divulgación. Este museo fue fundado en el año 1904 por el Hermano Apolinar María, en el año de 1948, cuando ocurre el Bogotazo, fue incinerado por lo cual se inicia un proceso de reconstrucción, en el cual se colectan ejemplares de diferentes partes del mundo. Desde hace aproximadamente veinte años sus taxidermias son consultadas por investigadores de diferentes disciplinas de la biología.

Entre los servicios educativos que ofrece este museo se encuentran las visitas escolares, las cuales son apoyadas con un recorrido comentado. La exposición permanente que allí se encuentra está constituida por taxidermias que representan parte de la biodiversidad de Colombia y otras partes del mundo; ésta permite el trabajo con estudiantes de los diferentes niveles educativos, por esta razón entre su público más frecuente se hayan estudiantes de jardín, cuarto y quinto de primaria y los diferentes grados de la básica secundaria.

Aspectos Metodológicos

La presente comunicación hace parte de la investigación *La importancia de los museos de ciencias en la enseñanza de la Biología. El caso del Museo de historia natural de La Salle* que está proyectada en las siguientes fases de trabajo:

1. Establecimiento del sistema de categorías.
2. Diseño y Validación de instrumentos para la obtención de datos de investigación.
3. Aplicación de instrumentos.
4. Sistematización de información y análisis de resultados.

Como ya lo enunciamos, para efectos de esta comunicación, nos referiremos solamente a las dos primeras fases. La investigación se enmarca la perspectiva cualitativa, teniendo en cuenta que, ésta es caracterizada por asumir la realidad como dinámica, por lo cual, la planificación que se realiza es abierta y flexible (Peñaranda, 1999).

Para establecer las categorías de análisis, nos basamos en las investigaciones de Puentes (2008), y Amórtegui y Correa (2009), las cuales están centradas en el análisis de los trabajos prácticos en la enseñanza de la Biología. Ello teniendo en cuenta que, las visitas escolares a museos de ciencias son consideradas como un trabajo práctico de campo, que permite que los estudiantes se relacionen con organismos *ex situ*.

En lo que respecta a los instrumentos para la obtención de datos de investigación, los cuales corresponden a entrevistas semi-estructuradas pre y post visita, además de la observación de los grupos durante la visita al museo. El diseño y validación de la entrevista pre visita fue desarrollado desde dos fuentes, una primera centrada en la validación por parte de tres expertos, los cuales han tenido una trayectoria en el trabajo con museos de ciencias; dos de ellos hacen parte de GECEM y su formación académica corresponde a Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales y las Matemáticas. Universidad Autónoma de Barcelona (España), y Doctor en Química (área Didáctica de las Ciencias Experimentales). Universidad de Valencia (España). El tercer experto hace parte de

la Universidad Nacional Autónoma de México y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM México.

La segunda fuente de validación corresponde a la aplicación de una prueba piloto con tres docentes que en algún momento de su experiencia pedagógica hayan visitado un museo de ciencias, dos de ellos de la básica secundaria y uno de educación superior.

Resultados

El sistema de categorías fue basado en la propuesta de Puentes (2008), quien plantea un sistema de categorías para el estudio del trabajo práctico en la enseñanza de la biología, además, fue complementado por el trabajo de Amortegui y Correa (2009). Desde estos autores se establecieron cinco categorías de análisis: finalidades, aspectos metodológicos, evaluación, contenidos de enseñanza y concepción a cerca de museos de ciencias, éstas son descritas en la tabla 1.

Categoría	Sub. Categoría	Descripción
1. Finalidades		Hace referencia a los objetivos que se plantean para el desarrollo de la visita al MC. La autora plantea cinco finalidades: 1. <i>Acercamiento a los fenómenos.</i> 2. <i>Demostrar o ilustrar.</i> 3. <i>Desarrollar habilidades.</i> 4. <i>Comprobar principios o teorías.</i> 5. <i>Resolver problemas.</i> Estas finalidades no son excluyentes y Puentes (2008) expone que pueden ser complementarias, de manera que lleven al estudiante a aproximarse de manera gradual a la forma en que los científicos producen el conocimiento.
2. Aspectos metodológicos	▪ Momento de la realización	Los tres momentos que se plantean son: al inicio, durante el desarrollo de la temática o al finalizarla. El momento en que se decida realizar la visita está relacionado con el enfoque que se le d� a la misma.
	▪ Enfoque	Los TP pueden ser abordados por el docente desde diferentes enfoques, éstos caracterizan el trabajo realizado dado que pueden por ejemplo establecer en qué momento desarrollarlo. Se reconocen los siguientes enfoques: tradicional, expositivo, enseñanza por descubrimiento, conflicto cognitivo y aprendizaje por investigación.
	▪ Roles de los participantes	El rol del docente y del estudiante es determinado por el enfoque desde el cual se plantea la visita. En ese sentido, las funciones varían desde el maestro que expone mientras el estudiante escucha, hasta enfoques en los que el maestro es un orientador y el educando debe proponer metodologías y soluciones.
3. Evaluación	▪ Tipo	Está determinada por el enfoque bajo el cual fue propuesta la visita al MC, se reconocen cuatro tipos de evaluación, los cuales pueden ser complementarios: evaluación inicial, ⁴

		formativa, sumativa y final.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participantes 	Partiendo del enfoque desde el cual se desarrolle la actividad el papel del estudiante y del docente varia durante la evaluación.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contenido a evaluar. 	Además de reconocer el momento de la evaluación y la participación del estudiante y el docente en la misma, es pertinente identificar los contenidos que se están evaluando (actitudinales, procedimentales y conceptuales).
4. Contenidos de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimen-tales 	Pueden ser de tipo generales, como las destrezas, las estrategias o las técnicas, de igual forma, pueden ser procedimientos de un componente motriz y cognitivo.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conceptuales 	Pueden ser datos, hechos o conceptos, específicos o estructurantes y cada uno de éstos depende del modelo de enseñanza- aprendizaje que se establezca.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actitudinales 	Se plantean tres tipos de disposiciones valores, normas y juicios.
5. Concepción de museos	La forma que los docentes comprenden el museo determina el tipo de actividades que plantea sus estudiantes durante las visitas escolares.	

Tabla 1 Sistema de categorías. Construido a partir de las propuestas de Puentes (2008) y Amórtegui y Correa (2009).

Una vez reconocidas las categorías de análisis, se procedió a construir la entrevista semi-estructurada, como uno de los métodos para realizar la recolección de información. La validación realizada por los expertos se hizo por medio de un formato en el cual ellos encontraban un total de trece preguntas, para cada uno debían ubicar la categoría de análisis a la cual corresponde e indicar si consideraban que era clara y si su redacción era adecuada o no. Paralelo a este proceso de validación por parte de expertos se aplico la prueba piloto con tres docentes. A partir de la triangulación de las dos fuentes se encontr  que:

- Dos de los expertos exponían que algunas de las preguntas son similares, por ejemplo: las preguntas uno y dos,  Para qué visita usted el Museo de La Salle con sus estudiantes? Y  Cu l es la importancia de que sus estudiantes visiten el Museo de La Salle?, respectivamente. Sin embargo, en las pruebas piloto las respuestas de las docentes profundizan aspectos diferentes en cada una de ellas.
- Uno de los expertos cuestion  a cerca de qué tipo de contenidos esperamos indagar desde la pregunta  Qu  espera que los estudiantes logren por medio de la visita al Museo de Ciencias?, sin embargo, en la pregunta no se especifica uno de ellos, puesto que el objetivo es reconocer los contenidos que el docente plantea.
- Desde las observaciones de los expertos y una de las pruebas piloto se reconocieron dificultades en la pregunta 12,  Qui n va a evaluar la visita?, la cual consideramos que se debe a las diferentes concepciones que se tienen respecto a los procesos evaluativos, para algunos éste es una función exclusiva del docente y se realiza al finalizar un proceso, sin embargo, otros docentes consideran que los estudiantes también deben hacer parte de dicho proceso. En consecuencia, consideramos que la pregunta debe ser planteada con una introducción previa.

- Las preguntas 10, 11 y 12, hacen referencia al proceso evaluativo, dos de los expertos consideraron pertinente cambiar el orden de éstas, considerando que el nuevo orden puede dar mayor coherencia en los resultados que pueden expresar los docentes.
- Uno de los expertos expone que sería pertinente formular una pregunta que indague sobre el aporte de la visita al museo de ciencias a la experiencia pedagógica del docente.

Partiendo de dichas observaciones algunas de las preguntas fueron modificadas y se creó una nueva, éstas se presentan en la Tabla No 2.

N	Categoría	Preguntas
1	Finalidades y contenidos de enseñanza.	�Para qué visita usted el Museo de La Salle con sus estudiantes?
2	Finalidades.	�Cu�l es la importancia de que sus estudiantes visiten el Museo de La Salle?
3	Finalidades y contenidos de enseñanza.	�Qu� espera que los estudiantes logren por medio de la visita al Museo de Ciencias?
4	Finalidades y contenidos de enseñanza.	�Cu�les son los objetivos que ha planteado para la visita?
5	Finalidades y contenidos de enseñanza.	�Qu� pretende que aprendan los estudiantes con la visita?
6	Contenidos de enseñanza.	�Qu� relaciones considera que se pueden establecer entre las temáticas que usted está desarrollando en clase y la visita al Museo de La Salle?
7	Aspectos metodológicos.	�Cu�les fueron las actividades que usted desarrolló antes de la visita?
8	Aspectos metodológicos.	�Qu� actividades espera desarrollar durante y después de la visita?
9	Aspectos metodológicos.	�Qu� materiales usará como apoyo para la visita?
10	Evaluación.	�Qu� va a evaluar de la visita al museo?
11	Evaluación.	�C�mo evalúa la visita al Museo de La Salle?
12	Evaluación.	�Qui�n va a evaluar la visita?
13	Concepción de museos.	�Qu� es para usted un Museo de Historia Natural?
14	�Considera usted qué la visita con sus estudiantes al MLS-BOG contribuye a su experiencia pedagógica? �Por qué?	

Tabla 2 Preguntas reformuladas luego del proceso de validación.

Conclusiones

Desde el proceso de validación se reconoció la necesidad de cambiar la redacción de algunas preguntas, asimismo, el orden en que se planteaban fue modificado y fue formulada una nueva pregunta, desde la cual se espera indagar respecto al aporte de la visita al MLS-BOG a la experiencia pedagógica del docente.

A partir de las observaciones de los expertos se identifica la necesidad de indagar respecto a los tres momentos de la visita escolar al museo, el antes, el durante y el después.

Bibliografía

AMÓRTEGUI, E. y CORREA, M. (2009) Las prácticas de campo planificadas en el Proyecto Curricular de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del conocimiento profesional del profesor de Biología. Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad Pedagógica Nacional: Bogotá D.C.

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

GUISASOLA, 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

GUISASOLA, 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

KISIEL, J. (2007). Examining teacher choices for Science Museum Worksheets. *Journal of Science Teacher Education*. (18), 29-43.

PEÑARANDA, A. (1999). Procesos de investigación socio- educativa (alternativas de investigación). Fase I. Estudios de Postgrado. Pamplona: Universidad de Pamplona.

PUENTES, M. (2008) Propuesta de un sistema de categorías para el estudio del Trabajo Practico en la enseñanza de la Biología. Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Enseñanza de la Biología. Universidad Pedagógica Nacional: Bogotá D.C.

VALBUENA, E. (2007). El Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). Tesis Doctoral en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid.

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.

XANTHOUDAKI. M. (2003) *Un lugar para descubrir: La enseñanza de las ciencias y la tecnología en los museos* Online, en

http://www.museosciencia.org/smec/manual/02_general%20chapters_all%20languages/01.4_introduction_es.pdf. Visitado el 20 de Agosto. 2009