

El cambio de las ideas previas de los profesores de ciencias en ejercicio cuando participan en un programa de formación sobre el uso de espacios educativos no formales.

The change of the previous ideas of science teachers in exercise when participating in a training program on the use of non-formal educational spaces.

Bustamante, Denisse

Universidad Central de Chile
denisse.bustamnteg@gmail.com

Parra, Victor

Universidad Central de Chile
victorparrazeltzer@gmail.com

Vanegas Ortega, Carlos

Universidad Central de Chile
cmariov@gmail.com

Resumen

La presente investigación tiene por objetivo comprender cómo cambian las ideas previas de los profesores de ciencia en ejercicio de la Región Metropolitana de Chile, cuando participan en un programa de formación sobre el uso de espacios educativos no formales (EENF). La metodología es cualitativa y el diseño es de tipo etnográfico puesto que las ideas previas de los y las profesores serán interpretadas antes durante y después de la aplicación del programa de formación. La investigación comprende el estudio intensivo de tres casos de acuerdo al área disciplinar de los profesores de ciencia. Se concluye que los participantes del programa de formación lograron reestructurar sus ideas previas sobre el uso de EENF para la enseñanza de las ciencias. En especial, se perciben cambios ontológicos y epistemológicos sobre el rol del profesor, transitando de un rol pasivo-administrativo a un mediador de aprendizajes den EENF.

Palabras claves: Educación no formal, ideas previas, formación continua de profesores, museos.

Abstract

This research aims to understand how changing the previous ideas of science teachers in the exercise of the Metropolitan Region of Chile, when participating in a training program on the use of non-formal educational spaces (EENF). The proposed methodology is conceived from a qualitative research and the design is ethnographic since the previous ideas and teachers will

be performed before, during and after the implementation of the training program. The research involves intensive study of four cases according to the discipline of science teachers area. In conclusion, the participants of the training program managed to restructure their previous ideas on using EENF for science teaching. In particular, they were perceived ontological and epistemological changes on the role of teacher, moving from a passive-administrative role to a mediator of learning in EENF.

Key words: no formal education, museums, previous ideas, service training of teachers.

Introducción

En los últimos años se ha reflexionado sobre el aprendizaje de los estudiantes dentro y fuera del aula, conociéndose que éstos suelen ser mucho más significativos cuando se llevan a cabo en contextos reales y del cotidiano, lo cual habitualmente ocurre fuera del colegio (Ibáñez & Vicent, 2012). La escuela ya no es el único lugar donde ocurre el aprendizaje y no puede pretender asumir por sí sola la función educativa en la sociedad (Aguirre & Vázquez, 2004). Por ende, una herramienta utilizada por los docentes con el fin de fortalecer y potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes es la utilización de diversos espacios de educación no formal como museos, parques, zoológicos, entre otros espacios.

Con base a la revisión bibliográfica realizada y a la realidad educativa evidenciada en diversas instituciones educativas de la región, estos espacios no son aprovechados con responsabilidad por parte de los docentes (Bustamante et al., 2012; Ibáñez & Vicent, 2012; Vanegas & Fonseca, 2010), en gran medida porque estos no cuentan con la formación necesaria para la utilización de los espacios educativos no formales (EENF) para enseñar ciencias. La presente investigación está centrada en comprender cómo cambian las ideas previas de los profesores de ciencia en ejercicio de la Región Metropolitana de Chile, cuando participan en un programa de formación sobre el uso de EENF

Problematización

Desde los enfoques socioconstructivistas, el aprendizaje puede ser comprendido como un proceso social, situado y distribuido. Considerar el aprendizaje desde esta perspectiva amplia nos permite diferenciar una variedad de contextos para aprender que no se reducen únicamente a la educación formal. Reconociendo tres tipos de contextos educativos: formales, informales y no formales, este último, se refiere a todas aquellas instituciones, actividades, medios y ámbitos de educación que no siendo escolares, han sido creados expresamente para satisfacer determinados objetivos educativos (Melgar & Donolo, 2011)

Para el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2009) la educación no formal, se refiere a todas aquellas instituciones, actividades, medios y ámbitos de educación que no siendo escolares, han sido creados expresamente para satisfacer determinados objetivos educativos. Junto con lo anterior, se puede definir la enseñanza no formal como todo proceso formativo, realizado por medio de un programa sistemático, no necesariamente evaluado y que puede ser reconocido y verificado como un aprendizaje de valor, pudiendo finalmente conducir a una certificación.

Los entornos en los que se puede construir un aprendizaje no formal, son variados con base a la diversidad cultural que nos ofrece el medio social, entre los cuales podemos encontrar: museos, parques, zoológicos, granjas, reservas naturales. (Vanegas & Fonseca, 2010). Con esta variedad de contextos se presentan diversos escenarios que sirven para aprender ciencia

en nuestra sociedad, por ejemplo el patrimonio natural y los museos, los cuales, son ámbitos educativos promisorios, ya que permiten desarrollar habilidades como la observación, la exploración, la curiosidad, la creatividad, la imaginación, el lenguaje, el reconocimiento de los propios sentimientos y de los sentimientos de otros sujetos. (Asensio & Pol, 2002; Melgar & Donolo 2011)

Con base en lo anterior, diferentes investigaciones han puesto de manifiesto el reto que supone para el profesorado la educación científica en contextos no formales, sugiriendo la importancia de integrar estos contextos de aprendizaje dentro del currículum escolar como parte de la formación científica. (Dierking, 2003; Guisasola & Morentin, 2007; Guisasola & Morentin, 2010; Pedretti, 2002)

En investigaciones realizadas por Guisasola y Morentin (2010) se plantea que el profesor de ciencias atribuye un alto valor formativo a las visitas, involucrándose a nivel organizativo en las salidas, pero no en la definición de objetivos, ni en la preparación de actividades previas, durante y post-visita. Griffin (2004) apunta a varias razones por las que el profesorado no se involucra en las visitas, tales como la falta de tiempo, logística, necesidades de los estudiantes y principalmente la escasa o nula formación en elementos metodológicos que sirvan para construir puentes entre la oferta de los museos y el currículum escolar (Guisasola & Morentin, 2010).

La utilización de contextos no formales de aprendizaje debe estar integrada al currículum escolar y las actividades deben ser preparadas por los docentes. Los profesores no deben ocuparse sólo de los aspectos organizativos, sino que deben pensar en tareas a realizar antes, durante y después de las visitas (Guisasola & Morentin, 2005, Melgar & Donolo, 2011).

A diferencia de algunos países de Suramérica como Brasil y Colombia, en Chile son escasos los estudios que investiguen sobre las ideas o metodologías de profesores frente a EENF (Bustamante et. al., 2012). Entendiendo las ideas previas como construcciones que los sujetos elaboran para dar respuestas a sus necesidades de interpretar fenómenos o conceptos y brindar explicaciones, descripciones o predicciones. (Bello, 2004).

A partir de lo anterior, el problema de investigación detectado es que en Chile los profesores de ciencias no tienen una idea clara de cómo usar el espacio educativo no formal ya que no son capaces de conectarlo con el currículum. Esta investigación apunta a que los profesores al contar con un programa de formación sobre la utilización de EENF, den significado y sentido diferentes que les permita la construcción de estrategias e instrumentos para mediar entre los espacios museísticos y el currículum escolar.

Marco Teórico

Diferentes organismos internacionales como National Association of Research in Science Teaching (NARST) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) reconocen la importancia de las experiencias de aprendizajes en contextos no formales como los museos ya que estimulan una actitud positiva hacia las ciencias y colaboran con la alfabetización científica (Melgar & Donolo, 2011). Existe evidencia de que el aprendizaje es un fenómeno social situado, que se potencia al incorporar otros escenarios científico y culturales, diferentes a la escuela como los museos, que permiten experiencias y formas de aprender distintas (Falk & Dierking, 1992; Vanegas & Fonseca, 2010).

Si bien la gran mayoría de los museos intenta cumplir con un desafío socio-educacional, conteniendo módulos con información bien estructurada y secuenciada para que el aprendizaje sea construido con facilidad, pocos visitantes la utilizan en este sentido (Falk & Dierking, 1992, Guisasola & Morentin, 2010). El aprendizaje es un proceso individual, en donde los museos atribuyen un papel activo al estudiante. Los museos proporcionan la oportunidad de aprender individualmente y por su propia elección, considera dicho proceso de aprendizaje de manera no lineal, cuyo éxito aumenta mediante la libre elección y un ritmo personalizado del cada estudiante (Xanthoudaki, 2003; Bustamante et al., 2012). Estos espacios museográficos, permiten una relación directa entre el tiempo libre y la educación, constituyen un escenario donde explorar en la realidad una gran cantidad de contenidos curriculares de la educación ambiental, las ciencias naturales, la formación ética y ciudadana y las ciencias sociales. (Melgar & Donolo, 2011)

Lemelin y Bencze (2004) señalan que el desarrollo conceptual significativo sólo se logra cuando la visita es explícitamente conectada con los objetivos de aprendizaje que relacionan la actividad escolar y la visita al museo; considerando entonces la importancia del profesorado en la organización de la salida con sus estudiantes, adaptando la oferta del museo a sus propios objetivos de aprendizaje (Dierking, 2003).

Si bien, los museos, reservas naturales, parques, entre otros, son entornos de aprendizaje no formal, muchas veces los docentes no suelen tener control sobre las concepciones implicadas en el proceso de aprendizaje o de las experiencias realizadas por los estudiantes dentro del contexto físico (Bustamante et al, 2012).

La revisión bibliografía que realiza Guisasola y Morentein (2010) propone que la mayoría de profesores le entregan un gran valor a las salidas pedagógicas y visitas a espacios museográficos, pero que no se involucran en los objetivos de la visita, ni actividades previas, durante o post visitas, convirtiendo las “salidas pedagógicas” en un simple paseo, ya que los docentes no establecen estrategias ni relacionan las experiencias de cada estudiante para establecer procesos de aprendizaje en los entornos de educación no formal, delegando toda la responsabilidad a la institución museística (Bustamante et al 2012). Todo lo anterior, se justifica por la falta de tiempo, la escasa o nula capacitación sobre espacios no formales de aprendizaje y que este tipo de actividades sólo aumentan la carga laboral (Guisasola & Morentin, 2010).

Es necesario entonces, que el docente entienda su rol como agente de cambio, potenciando el aprendizaje de sus estudiantes a través de instancias educativas dentro y fuera de las instituciones escolares, aplicando la autonomía que este tiene para desarrollar en sus estudiantes diferentes competencias científicas, permitiendo a la vez que el docente sea reflexivo sobre su propia práctica. (Bustamante et al., 2012).

Metodología Propuesta

La metodología utilizada se concibe desde una investigación de tipo cualitativa, debido a que este estudio está centrado en la identificación, descripción y comparación del cambio de las ideas previas sobre la utilización de EENF, de profesores de ciencias de la Región Metropolitana, antes y después de la aplicación de un programa de formación, tratándose de una investigación cualitativa de alcance comprensivo.

El diseño de la investigación toma como base la etnografía educativa a través de un estudio de caso múltiple. La intervención se realizó con doce profesores de ciencias en ejercicio de la Región Metropolitana de Chile, analizando los resultados de tres casos múltiples de acuerdo al área de formación, es decir, caso uno: cuatro profesores de biología, caso dos: cuatro profesores de física, caso tres: cuatro profesores de educación general básica. Permitiendo que se tenga el foco de interés en la indagación del fenómeno, centrándose en un determinado conjunto de casos. No se trata del estudio de un colectivo de doce profesores, sino del estudio intensivo de cuatro casos (Sandín, 2003).

Se ha considerado las siguientes fases para la producción y obtención de la información:

Fase 1: Identificación de las ideas.

Planificación de una unidad didáctica para los docentes siguiendo el ciclo constructivista de Jorba y Sanmartí (1996). Se elabora una guía de preguntas individuales y otro set de preguntas grupales para los profesores, para la primera sesión de la unidad didáctica, con la finalidad de identificar las ideas previas sobre la utilización de espacios no formales para la enseñanza de las ciencias de los profesores del estudio.

Fase 2: Construcción de nuevos significados.

Se realizó un curso-taller de seis sesiones con los docentes, cada sesión de cuatro horas, donde se implementó la unidad didáctica sobre la utilización de espacios no formales para la enseñanza de las ciencias (Jorba y Sanmartí, 1996). Las sesiones dos y tres tienen por finalidad que los docentes comprendan y adquieran el sustento teórico que les permite implementar metodologías en EENF conectadas con el currículo escolar. La cuarta sesión se realizó en un espacio educativo no formal de acuerdo al área de trabajo e intereses de los cuatro grupos de docentes, es decir; la cuarta sesión es diferenciada por área de conocimiento (Biología, Física y Educación General Básica) y por ende, en tres momentos distintos. En la quinta sesión los profesores deben exponer, compartir y reflexionar sus experiencias en los distintos espacios museísticos visitados, aplicando sus conocimientos en la confección de una secuencia de actividades que conecte el espacio educativo no formal y el currículum escolar, de acuerdo con el área de trabajo. En esta sesión los y las profesoras pueden nutrir y robustecer sus instrumentos con los aportes de los demás colegas.

Fase 3: El cambio de las ideas.

En la sexta y última sesión del curso se realizó un debate entre los profesores del estudio, de manera que se pudiesen caracterizar los cambios de las ideas previas sobre la utilización de EENF de cada caso.

Los instrumentos que utilizados para esta investigación fueron tres:

- Cuestionario de preguntas para reconocer ideas previas.
- Productos de los docentes derivados de la aplicación de una unidad didáctica durante el programa de formación de 40 horas.
- Videograbación del discurso de los docentes en las sesiones del curso.

El foco de análisis de la investigación está centrado en el contenido del discurso de los profesores de ciencias antes y después del programa de formación (Tójar, 2006). Para el análisis de cada etapa de aplicación se establecieron las ocho categorías de la tabla 1. En el análisis se utilizó dos tipos de triangulación cualitativa: Triangulación de tiempo, e triangulación de instrumentos (Benavente, 2009).

Categorías de análisis	
I	Relación museo-escuela
II	Elección de un EENF
III	Rol del profesor en el uso de EENF
IV	Visión de los estudiantes
V	Contexto físico
VI	Experiencia anterior
VII	Compromisos Epistemológicos
VIII	Compromisos Ontológicos

Tabla 1. Categorías de análisis.

Análisis y Resultados

A continuación se sintetizan los resultados para cada uno de los casos múltiples:

Caso 1: Profesores de Educación General Básica

En la primera sesión se identifican ideas referentes al rol de profesor para el uso de EENF, principalmente de corte administrativo y de planificación de actividades principalmente. Sus discursos se basan en las experiencias ya vividas con sus estudiantes, dando en más de una ocasión ejemplos de “*salidas pedagógicas*” que para ellos fueron efectivas. Enfatizan en que las “*salidas pedagógicas*” son importantes para sus estudiantes porque ellos son personas con poca cultura y vulnerables, además que estos contextos, fuera del aula, son “*más entretenidos*”. Destacan como parte importante de planificar una visita a un EENF la motivación previa hacia los estudiantes. En el discurso aparecen compromisos epistemológicos de realismo ingenuo e interpretativo y compromisos ontológicos de estado.

Al final del curso se mantienen las ideas de que los EENF son lúdicos y entretenidos, pero sus atributos deberían ser coherentes al currículum escolar chileno, para realizar actividades concretas con sus estudiantes. El rol del profesor debe ser de mediador del aprendizaje, confeccionando actividades usando EENF. Se enfatiza que los profesores deben “*atreverse*” a utilizar los EENF, perdiéndole el miedo al comportamiento de sus estudiantes. Advierten que no se debe escolarizar el museo, ya que sus estudiantes necesitan “*cambiar de contexto*”. Reconocen que falta una relación entre las escuelas y los museos para generar una cultura de visitas a EENF. En su discurso, aparecen ejemplos que las profesoras experimentaron durante el curso y en el proceso de la confección de las unidades didácticas. Los compromisos epistemológicos transitan hacia un carácter interpretativo y compromisos ontológicos de procesos.

Caso 2: Profesores de Biología

Los profesores de biología en su discurso comparan en más de una ocasión a la escuela y a los espacios museográficos, caracterizando estos últimos como lúdicos y entretenidos, más que las sala de clases. Hablan desde la experiencia de acuerdo a las situaciones vividas, donde destacan el mal comportamiento por parte de los estudiantes, pero al mismo tiempo mencionan lo significativas que pueden ser las “*salidas a terreno*”, para los aprendizaje de los estudiantes. El rol del profesor lo destacan principalmente como organizacional – administrativo, dándole mucha importancia a los aspectos legales que involucra visitar un EENF.

Por el contrario, al final del programa de formación, los profesores de biología manifiestan que el rol del profesor está en construir actividades utilizando EENF los cuales deben estar conectados con el currículum. En el discurso aparecen experiencias personales y vividas en el curso para dar ejemplos y reconocer que en los EENF son espacios de aprendizaje, por lo tanto la elección del espacio a utilizar debe ser por parte del profesor. Reconocen que las escuelas son “*islas*” y que de acuerdo a las políticas públicas que se avocinan deberían generarse lazos con los museos y centros de ciencias. También destacan que los EENF no solo deberían ser usados para la enseñanza de las ciencias, sino también por el resto de asignaturas, realizando “*visitas interdisciplinarias*” a los museos. Los compromisos epistemológicos iniciales son de carácter ingenuo que transitan a interpretativos, asimismo, los compromisos ontológicos cambian de estado a procesos.

Caso 3: Profesores de Física

El profesorado de física menciona que los lugares a visitar con sus estudiantes deben ser seleccionado por los atributos que estos tengan de acuerdo al contenido “*visto*” en clases, por ende, advierten que el rol del profesor no es sólo organizacional sino que también debe generar actividades con un objetivo de aprendizaje claro y solo se podrán realizarse si el profesor conoce el lugar al cual se visita. Aluden a la experiencia propia para dar algunos ejemplos de “*salidas educativas*”, reconociendo que sus estudiantes son vulnerables por ende este tipo de espacios favorecen el aprendizaje. Presentan este tipo de “*salidas*” como un recurso extraescolar y no incorporado al currículum o planificación anual directamente ya que creen que debe presentarse como proyectos de trabajo a realizar, aparecen compromisos ontológicos de proceso y epistemológicos de carácter interpretativo.

Luego de haber participado del programa de formación, en el discurso de los profesores de física aparece en más de una ocasión la desconexión que existe entre las escuelas y los museos, destacando la colaboración que debería existir entre ambas instituciones. Ejemplifican con situaciones vividas durante el curso la importancia de los EENF para la enseñanza de las ciencias, donde el profesor debe tener una mirada “*técnica*” para la confección de actividades que debe realizar en estos espacios, vinculadas siempre al currículum escolar chileno; sin embargo, mencionan que no se debe escolarizar a los museos y centros de ciencias. Reconocen que utilizar EENF es otro tipo de “*recurso*” o “*didáctica*” para enseñar las ciencias, por ende, toda visita a un espacio museográfico debe tener el foco en lo “*pedagógico*”. Aparecen compromisos epistemológicos en general constructivistas, y los compromisos ontológicos son de sistema.

Conclusiones

Analizando la serie de criterios establecidos en el marco metodológico, se evidencia cómo los profesores de ciencias de cada disciplina logran reestructurar sus ideas previas (antes y después) del programa de formación sobre el uso de EENF para la enseñanza de las ciencias.

En el primer momento todos los profesores y tan como lo menciona Guisasola y Morentin (2010) se plantean un alto valor formativo a las visitas, involucrándose a nivel organizativo en las salidas, pero no en la definición de objetivos y menos de actividades antes, durante y después de la visita. Esto en gran medida se explica porque ninguno de los profesores participantes del curso, tenía formación en el uso de EENF para la enseñanza de las ciencias.

Junto con lo anterior, en la primera sesión los profesores tienen un discurso sobre el uso de EENF para la enseñanza de las ciencias con compromisos epistemológicos ingenuos y ontológicos de estado. Los profesores mencionan que las visitas a este tipo de espacios tienen

un carácter de beneficio para el aprendizaje de sus estudiantes por lo lúdico y entretenidos que estos pueden llegar a ser. Solo los profesores de física, establecen relaciones epistemológicas interpretativas y ontológicas de proceso, centrando el foco de las visitas a EENF en que deberían tener relación con el currículum escolar. La diversidad de interpretaciones que establecen los profesores con relación al rol que ellos tienen al momento de tener una salida educativa y cómo la ejecuta, es lo que diferencia a estos grupos.

Si bien en un principio los profesores hablan desde sus experiencias vividas, recordando las salidas educativas ya realizadas en los diferentes establecimientos educacionales, se identifica en su discurso justificaciones que se basan principalmente en el tipo de estudiante que atienden y al comportamiento que éstos tuvieron. Por el contrario, al terminar el curso los profesores justifican sus ideas desde diferentes fundamentos teóricos, pero por sobre todo por las experiencias vividas durante el programa de formación, reconociendo que está en ellos confeccionar actividades que promuevan el aprendizaje en sus estudiantes.

Otra área en común de los tres grupos, es que al principio reconocen que los museos y las escuelas son independientes entre sí y sólo se vinculan al momento que las escuelas visitan los espacios museográficos. Después del programa de formación, los tres grupos de profesores estudiados reconocen la importancia de que exista una relación colaborativa entre los museos y las escuelas, discutiendo sobre las políticas públicas actuales y venideras. Cabe mencionar que el profesorado de educación básica y física menciona la importancia de no escolarizar los EENF.

Al final del programa de formación, los profesores son capaces de construir unidades didácticas coherentes con el currículum escolar chileno, mencionando que es necesario diseñar actividades considerando los atributos que ofrecen los EENF para la enseñanza de las ciencias. De acuerdo con esto, el rol del profesor transita de pasivo o administrativo, que fue en un principio, a mediador de aprendizaje y planificador de actividades; el cual debe ser capaz de elegir el lugar de acuerdo a sus propósitos y los atributos que este espacio tenga.

Con base en lo anterior, podemos decir que los profesores de ciencia pudieron adquirir, algunas habilidades y conocimientos necesarios para diseñar visitas a museos y centros de ciencia, que produzcan en los estudiantes aprendizajes significativos, tanto en el aspecto afectivo y procedimental, como en el cognitivo y sociopersonal (Guisasola y Morentin, 2007). Así mismo, podemos afirmar que sus ideas previas se modificaron conectando sus experiencias ya vividas con el programa de formación, convirtiéndose en otras ideas previas para nuevas y futuras experiencias sobre el uso de EENF para la enseñanza de las ciencias.

Agradecimientos

Esta investigación fue posible, gracias a la disposición y el apoyo recibido de diferentes instituciones. Primero, agradecer al Comité de Prácticas *Pedagógicas de la Facultad de Ciencias de la Educación* de la *Universidad Central de Chile*, organización interna dedicada a la formación inicial y continua de profesores que continuamente ofrecen a sus centros de prácticas cursos de capacitación para los profesores guías de los estudiantes. En este marco, es que han permitido aplicar el curso “Espacios educativos no formales para la enseñanza de las ciencias”. Segundo, a las instituciones Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), al Museo de Ciencia y Tecnología (MCYTEC), Parque de diversiones Fantasilandia, Bosque Santiago, Observatorio Cerro Pochoco y Parque Nuestra Señora de Gabriela, quienes nos permitieron realizar algunas sesiones del curso en sus dependencias.

Referencias Bibliográficas

AGUIRRE, C., & VÁZQUEZ, A. M. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 3, Nº 3, 339-362.

ASENCIO, M., & POL, E. (2002). **Nuevos escenarios en educación. Aprendizaje informal sobre el patrimonio, los museos y la ciudad**. Buenos Aires: Ed. Aique.

BELLO, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. **Educación Química**, 15 (3), 210-217.

BENAVENTE. (2009). **Medidas de acuerdo y de sesgo entre jueces**. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.

BUSTAMANTE, D., CUESTA, D., LOBOS, D., PEÑA, M., OSES, A., TRUJILLO, K., & VALLADE, E. (2012). **Contribución de los espacios de educación no formal en los cambios de las ideas previas de los estudiantes. El caso de la Reserva Nacional río Clarillo con relación a la noción científica de interacciones biológicas en estudiantes de séptimo básico**. Tesis de Licenciatura en Educación y Titulación como Profesor no publicada. Santiago de Chile, Chile: Universidad Central.

DIERKING, L. D. (2003). Policy statement of the “informal science education” ad hoc committee. **Journal of Research in Science Teaching**, 40, 108-111.

FALK, J. & DIERKING, L. (1992). **The museum experience**. Washington, D.C.: whalesback.

GRIFFIN, J. (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. **Science Education**, 88 (1).

GUISASOLA, J., & MORENTIN, M. (2007). ¿Qué papel juegan las visitas escolares a los museos de ciencia en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. . **Enseñanza de las ciencias**, 25 (3), 401-414.

GUISASOLA, J., & MORENTIN, M. (2005). **Expectativas de los maestros en activo al visitar con sus alumnos el Kutxa- espacio de ciencia**. Informe interno GIECMYT.

GUISASOLA, J., & MORENTIN, M. (2010). Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencias . **Enseñanza de la Ciencias**, 127-140.

IBÁÑEZ, A., & VICENT, N. (2012). Aprendizaje informal, patrimonio y dispositivos móviles. Evaluación de una experiencia en educación secundaria. **Didáctica de las ciencias experimentales y sociales**, 26, 3-18.

JORBA, J., & SANMARTÍ, N. (1996). **Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Una propuesta didáctica para las áreas de las ciencias de la naturaleza y matemáticas**. Madrid: MEC.

LEMELIN, N., & BENCZE, L. (2004). Reflection-on-action at a science and technology-museum: finding from a university museum partnership. **Canadian journal of science, mathematics and technology education**, 4 (4), 468-481.

MELGAR, M. F., & DONOLO, D. S. (2011). Salir del aula...Aprender de otros contextos: Patrimonio. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, 8 (3), 323-333.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN CHILE (MINEDUC) (2009). **Ley General de Educación**. Recuperado el 15 de 12 de 2014, de http://www.mineduc.cl/usuarios/convivencia_escolar/doc/201103050142570.Ley_N_20370_Ley_General_de_Educacion.pdf

PEDRETTI, E. (2002). T. Kuhn meets T. Rex: critical conversations and new directions in science centres and science museums . **Studies in science education**, 1-42.

SANDÍN, E.. (2003). **Investigación cualitativa en educación**. Recuperado el 22 de diciembre de 2014, de http://www.postgrado.unesr.edu.ve/acontece/es/todosnumeros/num09/02_05/capitulo_7_de_sandin.pdf

TÓJAR, H. (2006). **Investigación cualitativa: comprender y actuar**. Madrid: La Muralla.

VANEGAS, C. & FONSECA, C. (2010). La relacion museo - escuela: un escenario para el análisis de la ecología individual y grupal de estudiantes de ciencia. **II Congreso internacional de investigación en educación en ciencia y tecnología**. Universidad de Antioquia, 1-7.

XANTHOUDAKI, M. (2003). **Un lugar para descubrir: La enseñanza de la ciencia y tecnología en los museos**. Recuperado el 28 de 12 de 2014, de Proyecto Europeo colaboración entre museos y escuela para mejorar la enseñanza de las ciencias: <http://www.museoscienza.org/>