

## Formación de profesores de ciencias para enseñar en museos

### Training of science teachers to teach in museums

#### Resumen

La presente investigación tiene por objetivo comprender cómo cambian las ideas previas de los profesores de ciencia, cuando participan en un programa de formación sobre el uso de espacios educativos no formales. La metodología es cualitativa y el diseño es de tipo etnográfico puesto que las ideas previas de los profesores serán interpretadas antes durante y después de la aplicación del programa de formación. La investigación comprende el estudio intensivo de tres casos múltiples de acuerdo al área disciplinar de los profesores de ciencia. El foco de análisis está centrado en el contenido del discurso de los profesores (Tójar, 2006). Para el análisis de cada etapa de aplicación se establecieron ocho categorías. 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.

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

#### Abstract

The present research aims to understand how the previous ideas of science teachers change when they participate in a training program on the use of non formal educational spaces. The methodology is qualitative and the design is of an ethnographic type since the previous ideas of the teachers will be interpreted before during and after the application of the training program. The research includes the intensive study of three multiple cases according to the disciplinary area of science teachers. The focus of analysis is centered on the content of teachers' discourse (Tojar, 2006). Eight categories were established for the analysis of each application stage. It is concluded that the participants of the training program were able to restructure their previous ideas on the use of EENF for the teaching of the sciences. In particular, ontological and epistemological changes are perceived on the role of the teacher.

**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 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 espacios educativos no formales

## **Problematización**

Las actividades en los museos entran a jugar un papel importante dentro de la educación en ciencias, convirtiéndose en herramientas accesibles para los docentes en la enseñanza de las ciencias (Sánchez & Marín, 2014). Por tanto, las dificultades comienzan con el tipo de actividades que los profesores proponen al momento de visitar los espacios no formales, no solo porque no se considera lo anteriormente descrito, sino porque muchas veces simplemente los profesores pierden el sentido pedagógico de la salida y la convierten en un “paseo”.

En la investigación realizada 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 posteriores a la 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 & Morentín, 2005, Melgar & Donolo, 2011).

A nivel internacional, diferentes investigaciones sugieren que las ideas que tienen los profesores sobre el uso EENF para la enseñanza de las ciencias, se centran en generar motivación e interés por parte de los estudiantes, donde ellos sean capaces de disfrutar de estas nuevas experiencias de aprendizaje, ignorando la conexión que se debe establecer entre la visita y el currículum (Eshach, 2006). Por ejemplo, Kisiel (2003) detectó que solo el 50% de los profesores encuestados fueron capaces de describir los objetos de una visita a un EENF, y aunque la mayoría planteaba que realizar una salida es una “experiencia valiosa”, no saben cómo o en qué reside ese valor.

En Chile, a diferencia de otros países de Sudamérica, como Colombia y Brasil, los estudios que investiguen sobre las ideas de los profesores sobre el uso de espacios educativos no formales y las metodologías que usan para el trabajo en ellos son escasos (Bustamante et. al., 2012).

Junto con lo anterior, al revisar la literatura no se encuentran publicaciones indexadas sobre EENF en Chile. Sin embargo, el reciente congreso de la Sociedad Chilena de Educación Científica, SChEC, revela que existen algunas experiencias de enseñanza de las ciencias que fueron realizadas en contextos no formales (SChEC, 2015). Estos trabajos proponen secuencias didácticas utilizando espacios educativos no formales. Sin embargo, cabe señalar que de los cuatro trabajos mencionados, solo el último está planificado desde un contexto formal, utilizando el espacio no formal para la enseñanza de las ciencias, es decir, está

conectado con el currículum de la asignatura de física para estudiantes de tercero medio, las otras tres propuestas están en un marco extraescolar, tipo taller, paralelo al currículum establecido.

Si bien los trabajos presentados en el primer congreso de la SChEC, marcan intentos claros por utilizar los EENF para la enseñanza de la ciencia, aun los estudios en esta línea de investigación son incipientes, de manera que permite visibilizar la debilidad de la preparación de las actividades utilizado los espacios no formales, debelando que los profesores en Chile no están formados para el uso de dichos espacios.

Revisando las mallas curriculares de las Universidades de la Región Metropolitana, se puede evidenciar que en la formación inicial de los profesores no hay cursos de formación sobre el uso de EENF para la enseñanza de las ciencias, lo mismo ocurre cuando se observa los programas de formación continua y perfeccionamiento.

Por tanto, es interesante mirar a los profesores de ciencias, conforme a las ideas previas que estos sujetos tienen sobre los espacios museográficos y el uso pedagógico que le pueden otorgar, de acuerdo a su historia de vida personal, a la asignatura que imparten y al ejercicio de la profesión.

Con base en lo anterior, el problema de investigación detectado es que los profesores 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 continua sobre la utilización de espacios educativos no formales, 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)

Desde la teoría sociocultural de aprendizaje de Falk & Dierking, (1992; 2010) es que se plantea que el aprendizaje se construye por los contextos personales, físicos y socioculturales que inciden en el proceso de negociación entre las ideas presentadas en el contexto físico del museo y las ideas personales de cada visitante. El contexto personal tiene relación con las motivaciones y expectativas propias del visitante, por lo tanto es el mismo quien controla y selecciona lo que quiere y como quiere aprender, donde se conjugan los conocimientos previos, creencias e intereses. El contexto sociocultural hace referencia a la intervención o mediación que ocurre en los museos ya sea por un par, guía o profesor, que genera el vínculo entre el entorno y el visitante. Por último, el contexto físico hace referencia al museo en sí, por lo que el entorno, organización y orientación del espacio y contenido que presenta el espacio museístico influirá en el aprendizaje del visitante.

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).

Los museos, reservas naturales, parques, entre otros, son entornos de aprendizaje no formal y son un gran apoyo a la educación formal (Betancourt, 2013). Sin embargo, muchas veces los docentes no suelen tener control sobre las concepciones implicadas en el proceso de enseñanza y/o aprendizaje, además de las experiencias realizadas por los estudiantes dentro del contexto físico (Acosta, 2005).

La revisión bibliografía que realiza Guisasaola 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 posteriores a las visitas, convirtiendo las salidas “pedagógicas” un simple paseo, ya que los docentes no establecen estrategias ni relacionan las experiencias de cada estudiante para generar procesos de aprendizaje en los entornos de educación no formal, delegando toda la responsabilidad a la institución museística (Bustamante et al 2012). Por otra parte, Griffin y Symington (1997) plantean que los docentes suelen sentirse intimidados con las visitas a los museos, dado que en muchas ocasiones ni siquiera tienen claras sus metas.

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).

Cabe señalar que cualquiera sea el EENF elegido por el docente para visitar con sus estudiantes, es importante que se cuestione y tenga presente algunas consideraciones sugeridas por Che y Krechevsky (2000):

- ***Explorar los escenarios de antemano.***
- ***Llevar más de una vez a los estudiantes a ese escenario.***
- ***Utilizar la visita como espacio para observar a sus alumnos.***

Así mismo, es que el docente al momento de planificar una visita a un EENF debe separar en tres momentos, (antes durante y después), la utilización de dichos espacios con fines educativos (Tabla 1). Antes de la visita es importante que el docente socialice la experiencia con sus estudiantes, motivándolos y problematizando la temática a trabajar en el EENF. Durante la visita, las actividades que propone el docente, deben ser participativas con base a la observación y manipulación de los objetos, promoviendo la recolección de evidencias y

datos para el análisis de las mismas, abriendo la discusión de los contenidos científicos con base a lo que los estudiantes han experimentado en el EENF y los fundamentos teóricos aprendidos. Finalmente, después de la salida pedagógica, se debe prolongar la visita, aludiendo a la experiencia vivida promoviendo la metacognición con base al análisis y reflexión de las actividades realizadas, verificando la apropiación de la temática discutida en los dos momentos anteriores.

Tabla 1. Utilización de EENF con fines educativos, cuadro adaptado de la preparación de visita al museo de Aguirre & Vásquez (2004)

<b>Momentos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Etapas</b>	<b>Enfoques</b>	<b>Procesos</b>
<b>Antes</b>	Escuela	Preparación	Interrogación	Cuestionamiento de la temática
<b>Durante</b>	EENF	Realización	Recolección de datos y análisis	Observación y manipulación del objeto.
<b>Después</b>	Escuela	Prolongación	Análisis y síntesis	Apropiación de la temática.

En este escenario, es que para Aguirre & Vásquez (2004) plantean que al utilizar los EENF con fines educativos intervienen tres agentes principalmente: el estudiante (visitante), la temática (noción científica a discutir) y rol del profesor (interviniente).

Como ya se ha mencionado los estudiantes deben explotar su curiosidad y el afán de participación (Patiño, 2008), experimentando un proceso individual de aprendizaje, (Falk & Dierking, 2010) a su ritmo (Xanthoudaki, 2003, Bustamante et al., 2012), de modo que los estudiantes al enfrentarse a situaciones e informaciones nuevas, dan un significado y sentido a la noción científica. (Bustamante et al 2012).

La noción científica, es llamado por Aguirre & Vásquez (2004) como el “*tema unificador*” el cual reúne a los objetos que se encuentran en un museo o centro de ciencia, con finalidad de colección, de investigación, de exposición y de educación, es decir, el museo debe tener atributos pertinentes al contenido a discutir por el currículum establecido.

Finalmente, el interviniente o el rol que el profesor debe adoptar debe ser de preferencia como mediador entre la temática y los estudiantes, de forma que se involucre con los objetivos de la visita (Bustamante et al, 2012), logrando la transposición didáctica requerida para enseñar la noción científica apoyando al estudiante.

En la figura 3 se muestra el triángulo de Légendre aplicado a los EENF, donde se muestra la relación de los agentes que están involucrados en la enseñanza de las ciencias en los espacios museográficos, que en últimas termina siendo el “*Programa educativo*”.

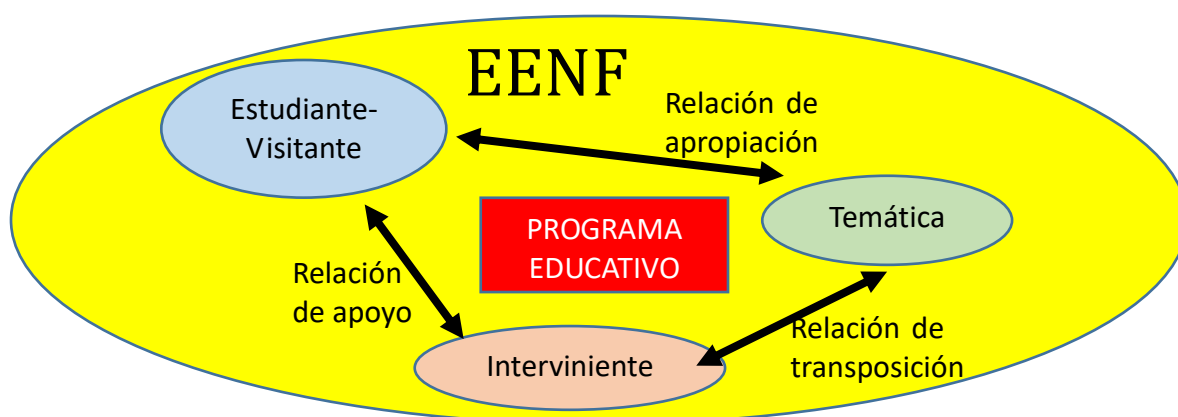


Figura 3. Adaptación del triángulo de Légendre aplicado al Museo de Aguirre & Vásquez (2004)

Con base a lo anterior, es que es importante integrar los temas de clase con los tratados en el EENF, conectando la experiencia de aula con la práctica en el espacio museográfico. Es así como el estudiante puede participar del planeamiento de problemas que pueden resolverse en el EENF.

Por otra parte, resulta fundamenta alinear el currículum con los contenidos del EENF, de manera que las actividades educativas desarrolladas en el museo permitan y estimulen en el plano cognitivo un aprendizaje de varios órdenes, no solo del contenido, sino que también afectivo, imaginativo, sentido crítico, entre otros (Griffin, 2004).

### Objetivos

El objetivo general de esta investigación es comprender cómo cambian las ideas de los profesores de ciencias en ejercicio de la Región Metropolitana, cuando participan en un programa de formación continua sobre el uso de espacios educativos no formales. Para lograr este objetivo se plantearon tres objetivos específicos, estos son:

- Identificar las ideas previas sobre la utilización de espacios educativos no formales, de profesores de ciencias de la Región Metropolitana.
- Describir los cambios de las ideas previas sobre la utilización de espacios educativos no formales, de profesores de ciencias de la Región Metropolitana, durante la aplicación de un programa de formación.
- Comparar cómo son las ideas de profesores de ciencias de la Región Metropolitana, antes y después de la aplicación de un programa de formación sobre la utilización de espacios no formales.

### Metodología Propuesta

La metodología a utilizar se concibe desde una investigación de tipo cualitativa, porque este tipo de metodología, permite captar y reconstruir significado (Olabuénaga, 2012), es decir, este estudio permite identificar las ideas previas y como estas re resignifican después del programa de formación continua.

Esta investigación cualitativa tiene un alcance comprensivo, ya que no sólo identifica y describe las ideas previas de los profesores sobre el uso de EENF para la enseñanza de las ciencias, sino que además pretende advertir como cambiar estas ideas antes, durante y

después del programa de formación. Manteniendo el énfasis en estudiar el fenómeno en el propio entorno en el que ocurre, pretendiendo captar el contenido de las ideas, experiencia y significados que se dan en cada caso, primando la orientación holística y concretizadora (Olabuéna, 2012).

El diseño de la investigación se concibe desde la etnografía educativa, en un estudio de casos múltiple, debido a que ofrece una perspectiva de trabajo coherente con los objetivos planteados.

En esta investigación, el foco de estudio serán los profesores participantes de un programa de formación continua, sobre quienes a partir de las ideas previas y la experiencia que propicia el programa de formación, potenciarán, reconfigurarán o cambiarán esas ideas previas con respecto al uso de EENF para la enseñanza de las ciencias.

Con anterior, se ha considerado las siguientes fases para la producción y obtención de la información:

*Fase 1: Identificación de las ideas.*

*Fase 2: Construcción de nuevos significados.*

*Fase 3: El cambio de las ideas.*

Los productos de los docentes derivados de la aplicación de una unidad didáctica durante todo el programa de formación de 40 horas, más las videograbaciones serán los instrumentos para analizar el discurso de los profesores. 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 5. En el análisis se utilizó dos tipos de triangulación cualitativa: Triangulación de tiempo, y triangulación de instrumentos (Benavente, 2009).

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

*Tabla 2. Categorías de análisis.*

## Discusión teórica 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 avecinan 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), Parue de Diversiones de fantasilandia, entre otras instituciones 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, N° 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](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](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 enseñanaza de las ciencias: <http://www.museoscienza.org/>