



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**Saberes, creencias y gusto de las educadoras en  
formación sobre la ciencia y su enseñanza en el  
Jardín de Niños**

MARTÍNEZ AGUILERA M.

## **Saberes, creencias y gusto de las educadoras en formación sobre la ciencia y su enseñanza en el Jardín de Niños**

**Por: Martha Martínez Aguilera**

**Académica de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal Oficial de Guanajuato y estudiante del Doctorado Interinstitucional en Educación, Universidad Iberoamericana, ciudad de México.**

[afrodita12000@yahoo.es](mailto:afrodita12000@yahoo.es)

### **Introducción**

En México, la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia presentan grandes desafíos debido a que los estudiantes de educación básica y media superior no logran desarrollar un pensamiento y un razonamiento científico (Díaz y Flores, 2010; Gallegos, Flores y Calderón, 2008).

En el examen internacional *Programme for International Student Assessment* (PISA) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en el 2006 en Ciencias, el 51% de los estudiantes se ubicaron por debajo del Nivel 1 y en el Nivel 1 (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEE], 2007); y en PISA 2009 el 40% de los estudiantes nuevamente se encontraron en los niveles bajos (INEE, 2010).

Diferentes estudios reportan que las deficiencias en la enseñanza y en el aprendizaje de la ciencia están asociadas con múltiples factores como: el contexto sociocultural del estudiante (INEE, 2007; UNESCO-LLECE, 2010); los hábitos y estrategias de estudio de los alumnos; su edad, sexo, lengua materna... (INEE, 2007 y 2010); las condiciones de las instituciones de educación básica y media superior (INEE, 2007); así como con las prácticas docentes: las creencias y emociones de los profesores sobre la ciencia y las estrategias metodológicas para su enseñanza, entre otros (UNICEF, 2000; UNESCO, 2005a; INEE, 2007, 2009, 2010 y 2012).

En este complejo contexto de factores que impactan el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia, Martínez (2011), Duit (2006), Gallegos y Flores (2003) y Campanario y Moya (1999) aseguran que las deficiencias en la enseñanza de la ciencia están necesariamente relacionadas con la formación inicial de los maestros y sus procesos de formación permanente.

### **Problema**

Los resultados obtenidos por los estudiantes mexicanos, en exámenes nacionales e internacionales, permitieron identificar que el 51% se ubicaron en el nivel menor o igual a 1, lo que significa, en el caso de PISA 2006, que de los 30,971 estudiantes que respondieron el examen, 15,795 durante su educación primaria y secundaria no lograron adquirir conceptos, habilidades y actitudes que les permitieran comprender y explicar su entorno así como los fenómenos naturales; tampoco consiguieron desarrollar suficientemente las habilidades para: observar sistemáticamente, analizar,

explicar, establecer relaciones, interpretar, razonar lógicamente, resolver problemas, comprender, reflexionar críticamente entre otros (INEE, 2007).

El Sistema Educativo Mexicano (SEM) no ofreció una educación de calidad en la enseñanza dirigida al aprendizaje de la ciencia a las generaciones que cursaron la primaria y la secundaria de 1997 a 2006 y de 2000 a 2009.

Si bien los resultados señalados, sobre el aprendizaje de la ciencia, se refieren a la educación primaria y secundaria, el Jardín de Niños (JN) como parte de la educación básica obligatoria en México, también tiene un papel preponderante para que los pequeños de 3 a 6 años desarrollen habilidades cognitivas y una actitud científica que les permita continuar el desarrollo de su pensamiento científico para aprender en los siguientes niveles de escolaridad y a lo largo de la vida.

Entonces, si el JN ofrece experiencias educativas que permiten a los sujetos continuar aprendiendo en su trayectoria escolar, también es importante conocer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia que tienen lugar en este nivel educativo.

Sin embargo, en México de 1982 a 2002, en el campo de conocimiento *Educación en Ciencias Naturales* no se reportan investigaciones sobre los procesos de enseñanza de la ciencia en el JN ni sobre la formación de educadoras. Al respecto López y Mota afirma que “La formación de docentes es una temática por demás olvidada entre los investigadores de nuestro país y señalada como uno de los grandes faltantes en los estados del conocimiento 1992-2002” (2006, p. 731).

Por razones educativas y de investigación, el estudio se centró en la formación inicial de las educadoras para la enseñanza de la ciencia.

### **Descripción de la investigación**

El estudio indaga los saberes, creencias y gusto de las educadoras en formación respecto a la ciencia y su enseñanza en el JN. Esta información se deriva de la investigación más amplia titulada *La formación inicial de las educadoras para la enseñanza de la ciencia. Un estudio cualitativo desde la perspectiva de las estudiantes*, que se desarrolla actualmente en el doctorado que está cursando la autora.

La metodología empleada fue la cualitativa con un enfoque etnográfico (Flick, 2012; Bertely, 2002; Taylor y Bogdan, 1992; Goetz y Lecompte, 1988). El instrumento fue: la entrevista semiestructurada que permitió conocer a profundidad las ideas de las normalistas.

Los sujetos con quienes se desarrolló la investigación fueron diez estudiantes de 7º y 8º semestres de la Licenciatura en Educación Preescolar, durante el ciclo escolar 2013 – 2014 en una Escuela Normal Oficial en México.

### **Resultados**

#### **Saberes y creencias sobre la ciencia**

Los saberes –que implican concebir algo por verdadero y contar con pruebas y fundamentos suficientes (Villoro, 2011)– que nueve educadoras en formación lograron construir durante su educación básica y media superior y con los que ingresaron a la escuela Normal para su formación como maestras, son sobre dos aspecto

fundamentales de la ciencia: la exigencia de evidencia y su naturaleza explicativa y predictiva (Asociación Americana para la Promoción de la Ciencia [AAAS], 1997), al definir de manera clara y precisa la ciencia como una actividad de investigación que implica un proceso fundamentado en el método científico cuyas etapas se reconocen como: observación, planteamiento de hipótesis, experimentación y comprobación, conclusión y resultado, una de las estudiantes afirma:

*Perla: el método científico consiste en la observación detallada... buscar distintas hipótesis... y la comprobación de ésta, para cerciorarse que sí sea, la comprobación por medio de distintos experimentos y llegar a un resultado (1ª entrevista, 2013, pp.1-2).*

Este primer aspecto permitió constatar que existen docentes en formación, que cuentan con elementos mínimos básicos para construir un engranaje teórico - conceptual respecto a lo que significa la ciencia como un proceso que tiene como finalidad el descubrimiento de verdades que requieren ser verificadas a partir del planteamiento de hipótesis –pensamiento hipotético deductivo–.

Asimismo, estas nueve estudiantes, presentan indicios de saber que para producir conocimiento, se requieren desarrollar procesos rigurosos, tareas y actividades al que denominan ‘método científico’, lo que significa que hay atisbos para estructurar un andamiaje conceptual que tiene que ver con la lógica de la investigación y se cifra en la aplicación de dicho método como vía para producir ciencia.

También se encontró que dos educadoras saben que el ‘error’ es un proceso para formular y probar hipótesis, actividad estructural para el desarrollo y avance del conocimiento (AAAS, 1997). El planteamiento de estas estudiantes resulta un hallazgo trascendente al reconocer el valor que representa manejar el ‘error’ como una vía que genera el inicio de procesos reflexivos que conduzcan a una lógica para la reconstrucción del conocimiento. Una de ellas manifiesta:

*Zafiro: tal vez en un principio [se] cometen errores pero [es necesario] ir mejorando los errores para llegar a algo productivo (1ª entrevista, 2013, p.2).*

Otro de los saberes con que cuentan dos normalistas es que la ciencia descubre pautas en toda la naturaleza (AAAS, 1997) y también reconocen que la ciencia tiene como objeto de estudio tanto lo natural como lo social, Perla expresa:

*Perla: estudiar detalladamente y ya con un proceso científico los fenómenos naturales (1ª entrevista, 2013, p.1).*

Así, se reconoce que las dos estudiantes saben que también hay una ciencia que estudia fenómenos sociales. En estas docentes en formación, se explicita un hallazgo que tiene que ver con el reconocimiento de la existencia y delimitación de los campos de las ciencias naturales y las ciencias sociales, al afirmar que el objeto de estudio de las primeras es la –naturaleza– y en el caso de las segundas, el objeto de estudio son las relaciones sociales (Mardones, 1994). De esta manera, establecen también la distinción que existe respecto a la naturaleza e intencionalidad de las mismas

En general, se encontró que los saberes sobre la ciencia, además de ser mínimos, refieren, en varias de las nociones, apenas a tímidas afirmaciones, sin una formulación ni argumentación clara; tampoco son aprendizajes de las diez educadoras en formación, ello limita o dificulta su proceso de formación para la enseñanza de la ciencia. El hecho de que sólo puedan explicitar la forma en que ésta genera

conocimiento, exige que la escuela Normal sea capaz de identificar las carencias de formación y lograr que las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para el trabajo con la ciencia en el nivel preescolar, no únicamente en lo concerniente a la disciplina sino también al ámbito psicopedagógico, cultural y de práctica en el Jardín de Niños (Imbernón, 1994), además de asegurar que al término de la formación inicial las educadoras hayan transitado de sus creencias frágiles y desarticuladas a saberes mínimos básicos para el trabajo con la ciencia.

Respecto a las creencias –entendidas como esquemas mentales, que tienen suficiente validez o verdad pero sin estar seguro de ello y que guían el pensamiento o la conducta (Villoro, 2011; Leal, 2005)– se halló que tres educadoras, consideran que el conocimiento que genera el trabajo científico: es acumulativo, está interrelacionado, es secuencial y gradual, es decir, identifican que el conocimiento científico es durable, estable y continuo pero que la modificación de ideas es una norma en la ciencia (AAAS, 1997), una estudiante señala:

*Jade: a lo mejor viene alguien después que dice no, yo no estoy de acuerdo y siguen investigando y no se quedan como con algo y ya hasta ahí, sino que van más allá y siempre están buscando y pensando, bueno... a sí me los imagino yo ¿verdad? (1ª entrevista, 2013, p.4).*

En este sentido, se identifica que estas docentes en formación poseen la noción de que existe un método para producir conocimiento, a partir de una lógica que tiene como principios la gradualidad, continuidad y consistencia en el desarrollo de las tareas y acciones para producir conocimientos. Se vislumbra que logran reconocer que hacer ciencia significa la búsqueda permanente de la verdad y por ende la reconstrucción del conocimiento.

También se constata que tienen una incipiente concepción sobre el principio acumulativo de la ciencia al afirmar que cada generación aporta al conocimiento construido y legitimado al que se le ha denominado –verdades científicas—.

Por otro lado, cinco educadoras creen que las cosas y acontecimientos del universo pueden comprenderse mediante la ciencia (AAAS, 1997), es decir, que la razón de inicio de un trabajo investigativo es la búsqueda de respuestas sobre aspectos desconocidos o la explicación del por qué de las cosas, Topacio y Esmeralda lo dicen así:

*Topacio: [la ciencia y los científicos] buscan el por qué de las cosas, mmm, que tienen como ese deseo de...de seguir descubriendo, de... ir más allá de lo común que saben, de lo que ya se conoce (1ª entrevista, 2013, p.1).*

*Esmeralda: la ciencia es un... (Silencio) una rama de estudio que permite como llevar más allá a los seres humanos, por ejemplo, a la búsqueda de, la respuesta del por qué de las cosas (1ª entrevista, 2013, p.1).*

La riqueza de lo expresado por estas estudiantes radica en manifestar indicios de un pensamiento que tiene que ver con el reconocimiento que hay diferentes niveles en la intencionalidad de la ciencia que parte del propósito de lograr la explicación de los acontecimientos y procesos más inmediatos y cotidianos, más tarde, llegar al entendimiento de fenómenos de mayor alcance y complejidad en la vida del ser humano y finalmente, llegar a la comprensión de las cuestiones más significativas y trascendentes de la existencia humana.

Asimismo, se distinguió una educadora cuyas creencias religiosas no le permiten el enfrentamiento de conocimiento que puede generar conflictos con los dogmas de fe, al parecer hay una conciencia mágica (Freire, 2013) que se caracteriza por creer sobretodo en la fuerza divina, sentir que hay una dominación y un destino previsto por mandato divino, que las cosas suceden por algo y porque así tiene que ser para cumplir una misión. Presenta una dicotomía entre la ciencia y la religión y evita confrontaciones en su conciencia con esta separación, asignando a Dios una serie de responsabilidades y al hombre otras, al decir:

*Gema:... la ciencia y Dios es un complemento, si... si no hubiera... si no existiera un ser por ejemplo, Dios, pues no hubiera existido la ciencia porque se supone, que... bueno no se supone; Dios creó al humano ¿no? y lo creo para mejorar al mundo...Dios pone algo en la tierra y pues dice algo así como de: "tú tienes que hacer algo... bueno tienes que cumplir una misión... [Sobre la teoría de Darwin] pues yo creo que... pues simplemente es una teoría, yo creo en eso de que Adán y Eva, de que los crearon y que luego ella... tuvieron este... otros seres y que de ahí salimos y no creo más... (1ª entrevista, 2013, pp.3-5).*

En lo expresado por esta estudiante, se evidencia la existencia de un pensamiento religioso que reconoce la existencia de –Dios– como el creador de la ciencia y que por lo tanto, este ente dotado de poderes sobrenaturales constituye el principio y fin de todo lo existente y de toda producción material e intelectual del ser humano. Se distingue con toda claridad la construcción de un pensamiento cosmogónico pero a la vez una visión inamovible, sustentada en creencias absolutas e incuestionables. Si bien sus creencias religiosas son respetables, el asunto medular en este caso es comprender la práctica docente de Gema al trabajar con los niños del Jardín aspectos de ciencia e identificar si este pensamiento religioso permea en el algún sentido.

Finalmente, las creencias identificadas en todas las estudiantes, están contextualizadas en expresiones verbales que denotan: duda, inseguridad, incertidumbre, probabilidad, vacilación, titubeo. También hay una educadora en formación que es creacionista –postura respetable– pero que para el trabajo docente con la ciencia se requiere haber desarrollado una conciencia crítica (Freire, 2013).

### **El propósito del campo formativo de Exploración y Conocimiento del Mundo en el nivel preescolar**

En México, para asegurar que los alumnos que cursan la educación básica obligatoria –preescolar, primaria y secundaria– logren desarrollar el perfil de egreso, el currículum fue organizado en cuatro campos formativos, uno de ellos es el de Exploración y Conocimiento del Mundo (EyCM).

Respecto al propósito del campo EyCM, se halló que tres educadoras saben (Villoro, 2011) que el propósito del campo es que los niños conozcan su entorno y que hagan ciencia al poner en juego capacidades cognitivas, tal como explican Topacio y Rubí:

*Topacio: ...que los niños desarrollen capacidades cognitivas: reflexionar, analizar, observar, inferir, experimentar, concluir, aplicar el método científico (1ª entrevista, 2013, p.15).*

*Rubí: Acercar a los niños a los procesos de la ciencia, que los niños investiguen, observen, formulen hipótesis, realicen experimentos (1ª entrevista, 2013, p.13).*

Estas educadoras identifican que la intención del campo es que los niños pongan en juego capacidades cognitivas que tienen que ver con las tareas y acciones del método científico como: observar, plantear hipótesis, comparar, clasificar, plantear preguntas, experimentar con ideas, buscar patrones, llegar a conclusiones, hacer registros, hacer predicciones y contrastar las ideas iniciales con las conclusiones obtenidas dirigidas al estudio de los contextos específicos en los que se encuentra el alumno con el propósito de explicarlo, entenderlo y comprenderlo, más que aprender contenidos disciplinares (Zabalza, 2008; Seefeldt y Wasik, 2005; Perazzo, 2002; Glauert, 1998; AAAS, 1997).

Mientras que siete educadoras en formación creen que el propósito del campo es acercara a los niños al medio natural; sus explicaciones estuvieron arropadas por silencios, pausas, risa, inseguridad, incertidumbre... dos de ellas afirman:

*Ámbar: mmm (silencio)... acercar a los niños a su contexto, a lo que les rodea, que tengan contacto con la naturaleza y que exploren, manipulen, vean las cosas que hay a su alrededor (1ª entrevista, 2013, pp. 8-9).*

*Jade: ...pues sería como...ver que todo lo que sucede en nuestro medio natural tienen tiene impacto en la vida social y personal (1ª entrevista, 2013, p.13).*

Esto significa que las estudiantes consideran que la intención del campo es que los niños conozcan, incrementen o complejicen sus miradas, comprendan su entorno natural y los fenómenos que ahí acontecen con lo cual promover la consciencia en los niños de la necesidad de cuidar el ambiente, por ser el mundo en el que vivimos y dada la interdependencia entre el medio natural y social (Kaufmann y Serulnicoff, 2000; Glauert, 1998; Perazzo, 2000).

Y sólo una estudiante señaló que la promoción de actitudes como: el respeto, la curiosidad, la flexibilidad, la sensibilidad, la responsabilidad hacia el medio son parte importante (Perazzo, 2002; Kaufmann y Serulnicoff, 2000; Glauert, 1998). Esmeralda dice: *el propósito también es que los niños logren interactuar con el medio, respetarlo, cuidarlo, preservarlo...* (1ª entrevista, 2013, p.13).

### **¿Cómo aprenden los niños y cómo enseñar ciencia en el Jardín?**

En relación con el cuestionamiento ¿cómo los niños aprenden ciencia? Siete estudiantes creen (Villoro, 2011; Leal, 2005) y señalan brevemente que los niños aprenden haciendo ciencia y poniendo en juego capacidades cognitivas (Zabalza, 2008; Seefeldt y Wasik, 2005; Perazzo, 2002; Glauert, 1998; AAAS, 1997). Las explicaciones de las estudiantes vuelven a estar envueltas en expresiones de inseguridad, incertidumbre, duda, vacilación...dos lo dicen así:

*Ágata: yo creo que... (Silencio)... pues viéndola, viviéndola, experimentando (1ª entrevista, 2013, p.9).*

*Alejandrina: con la observación... (Silencio)... con juegos que involucre poco a poco la posibilidad de que los niños toquen, observen, expresen, experimenten... (1ª entrevista, 2013, p.11).*

De esta manera, se descubre que las estudiantes tienen idea general de uno de los principios centrales de la didáctica actual que plantea que los alumnos aprenden ciencia a partir de la creación de ambientes áulicos en los que se experimenta, se tiene contacto y se explora la naturaleza, se reflexiona, se analiza se comparten y se

ponen en juego las diferentes construcciones e inferencias. Es decir se “aprenden viviendo y haciendo la ciencia”.

También se halló que una estudiante cree que los niños aprenden ciencia poniendo en juego procesos metacognitivos (Campanario y Moya, 1999; Glauert, 1998) los cuales implican que los niños sean conscientes de sus propios procesos cognitivos y los conviertan en objeto de su pensamiento y reflexión, a fin de comenzar a sentar las bases para construir inferencias deductivas que posteriormente los conduzcan al desarrollo del pensamiento abstracto, Rubí dice:

*...pues yo pienso que...logrando que los niños sean capaces de decir qué pasó, qué utilizó y el proceso que siguieron (1ª entrevista, 2013, p.14).*

Otra de las creencias identificadas en una educadora en formación es que involucra, en el proceso de cómo aprenden los niños ciencia, el papel de la educadora como guía (Glauert, 1998) para mostrar interés, entusiasmo, hacer preguntas, estar dispuesta a comprobar sus ideas y a cometer errores, demostrar interés por el medio y apoyar a los niños en la modificación de sus nociones previas (Driver, 1989), Esmeralda explica:

*Esmeralda: yo creo que... también depende de la intervención del adulto: que lo encamine, lo motive a que siga investigando para que el niño siga suponiendo y buscando respuestas (1ª entrevista, 2013, p.8).*

Del mismo modo se halló que tres normalistas entrelazan sus nociones sobre el aprendizaje de los niños, con el tipo de estrategias didácticas (Tarradellas, 2001) necesarias en la intervención así como con actividades didácticas graduales, así, ellas creen que se aprende con diferentes formas de abordar la ciencia en el nivel preescolar y con actividades que impliquen un reto cognitivo para los niños, manifiestan:

*Alejandrina: con la observación, con juegos, con experimentos yo creo que de esa manera (1ª entrevista, 2013, p.11).*

*Gema: yo creo que jugando, con el juego se le quedan las cosas más grabadas (1ª entrevista, 2013, p.14).*

Se detectó que una estudiante sostiene inconscientemente<sup>1</sup> un discurso contradictorio, al afirmar que los niños aprenden ciencia *siendo partícipes* y posteriormente asevera que hay niños que con *sólo ver aprenden o con sólo una explicación*, lo que permite suponer que su noción de *participar* puede implicar diferentes niveles, entre ellos, el de sólo espectadores, rol que no favorece el aprendizaje de la ciencia. También se advierte que la experiencia escolar que Zafiro ha tenido ha sido así: observar y recibir explicaciones de sus profesores de ciencia, por lo que ella inconscientemente, hace un *copycat*<sup>2</sup> de la *intervención docente*

<sup>1</sup> Se afirma que es inconsciente porque al final de la entrevista se le preguntó a Zafiro si se percataba del doble discurso que sostenía y ella expresó que no, que hasta ese momento no era consciente de la ambivalencia en su discurso.

<sup>2</sup> Copycat es una categoría que se utiliza en esta investigación para identificar el estilo docente que surge a partir de la imitación de los profesores de la propia educadora en formación.



aunque al final de la entrevista tiene un *insight psicopedagógico y de la influencia de su historia personal en la constitución de su modelo docente* (estos aspectos se están trabajando en otra de las preguntas de investigación), Zafiro declara:

Zafiro: [se aprende ciencia] *siendo partícipe de ella... hay niños que... que tan solo con verlo pues ya pudieron comprender*, (1ª entrevista, 2013, pp.7-8).

En relación con la pregunta *¿cómo enseñar ciencia en el JN?* se encontró que seis estudiantes en formación creen que la enseñanza de la ciencia tiene relación con las características de la intervención docente tales como: las estrategias didácticas (Tarradellas, 2001), el diseño de actividades interesantes para los niños (Kaufmann y Serulnicoff, 2000), la identificación de los conocimientos previos de los niños (Cubero, 1997), libertad para el trabajo de los niños (Glauert, 1998) y el uso de materiales adecuados (Glauert, 1998; Tarradellas, 2001) como aspectos básicos para promover el aprender haciendo ciencia en el Jardín de Niños. Las educadoras en formación manifiestan emociones y sensaciones de: inseguridad, miedo, temor, desconfianza, incertidumbre, duda...tres lo manifiestan:

Esmeralda: *...yo creo que...con experimentos, con la observación de fenómenos [estrategias didácticas]* (1ª entrevista, 20013, pp.8-9).

Rubí: *Que el tema sea del interés de los niños, identificar los conocimientos previos de los niños, investigar y poner en común, hacer actividades, buscar materiales, dar oportunidad a que se expresen con sus compañeros y promover que al trabajar los niños se sientan con libertad de hacerlo como ellos puedan ríe* (1ª entrevista, 2013, p.14).

Ámbar: *¡ay! no sé cómo explicar... tengan acercamiento a la naturaleza, lo que les llama la atención, con temas de su interés y proporcionando el material que requieren. Enseñar a partir de lo que no saben* (1ª entrevista, 2013, p.9)

Se halló que tres educadoras en formación creen que en la enseñanza de la ciencia es importante el papel de la educadora como guía (Glauert, 1998) para apoyar, orientar y motivar a los niños. En este sentido, se pone de manifiesto una perspectiva que valora el papel formativo del docente en el aprendizaje de la ciencia al reconocer las diferentes dimensiones de su intervención docente como mediador, guía y tutor en el desarrollo de las tareas que comprende la construcción de conocimiento científico en el aula. EEsmeralda explica:

Esmeralda: *yo creo que la ayuda del adulto es para guiar, motivar el descubrimiento, el adulto lo motiva y le da continuidad a las preguntas del niño, el adulto debe fomentar que el niño siga preguntándose, llevándolos a reflexionar sus preguntas, buscar fuentes de información que complementen las preguntas de los niños, reflexionar con el niño si sus supuestos van acorde a lo investigado* (1ª entrevista, 20013, pp.8-9).

Una normalista cree que la enseñanza de la ciencia consiste en aprender haciendo ciencia (Campanario y Moya, 1999; Glauert, 1998; Zabalza, 2008; Seefeldt y Wasik, 2005; Perazzo, 2002; Kaufmann y Serulnicoff, 2000), sin embargo al estar explicando esta pregunta nuevamente se advirtió en ella emociones y sensaciones de: inseguridad, incertidumbre, duda... al decir:

Ágata: *...pues yo lo haría así, o sea...que ellos hagan el experimento, hagan sus hipótesis y las comprueben...* (1ª entrevista, 2013, pp.9 - 10).

Una educadora en formación cree que la enseñanza de la ciencia debe considerar la preparación docente de las actividades en planificación y conocimiento del tema (Kaufmann y Serulnicoff, 2000; Glauert, 1998) así como la superación de patrones de enseñanza vividos, Jade asevera:

*...mmm por ejemplo (silencio)... esta forma de trabajar, tiene mucho que ver con cómo yo les voy a explicar, cómo lo investigo y cómo se los quiero dar a conocer. Yo tengo que ir mejorando, yo ya lo viví y no quiero que sea así, a mí me costó trabajo comprender, entonces no quiero que a los demás les suceda lo mismo, la ciencia sigue siendo complicada para mí (1ª entrevista, 2013, pp.14-15).*

Otra educadora en formación cree que la enseñanza de la ciencia implica que los niños conozcan qué es la ciencia, cuál es su método, cómo se trabaja. Esta estudiante es quien mostró más saberes relacionados con la ciencia, los científicos, la explicación de fenómenos naturales y su gusto por la ciencia y al explicar cómo enseñar ciencia en el nivel preescolar, se presenta inconscientemente la forma en que ella aprendió ciencia durante su educación básica y media superior, lo que está generando un *copycat de la intervención docente* al afirmar:

Perla: [ofrecer a los niños] *actividades donde los niños reflexionen sobre el método científico, explicar y argumentar a qué se enfoca la ciencia, qué es ciencia y cómo se trabaja (1ª entrevista, 2013, p.11).*

Esta relación –forma en que se aprendió y forma en que se enseña– se profundizará en otra pregunta de investigación. Sin embargo, aparece el cuestionamiento sobre ¿cómo la escuela Normal consideró y preciso la especificidad psicopedagógica de trabajar ciencia con niños en edad preescolar? (asunto que se reitera se abordará en otro segmento de la investigación, pero que es difícil separar los aspectos que permiten comprender la postura de Perla).

Finalmente, una educadora continúa con su discurso inconsciente y contradictorio, al afirmar que se enseña ciencia en preescolar involucrando a los niños, pero señala que el papel de la educadora es el de explicar el procedimiento, ir indicando los pasos a seguir o hacerlos ella, que los niños observen o bien decirles a los niños qué hacer y cómo hacerlo. También señala que por miedo a un accidente es mejor que la educadora realice el experimento. Zafiro argumenta que los niños pueden ir dando a la maestra los materiales necesarios (2013, p.8). Esta creencia inconsciente sobre cómo enseñar ciencia, está relacionada con la forma en que Zafiro aprendió ciencia durante su educación básica y media superior y que la escuela Normal no logró que transitara de creencia a saber especializado sobre el trabajo con niños preescolares. Durante la entrevista Zafiro se percata de que hay contradicciones en su discurso: entre lo que dijo que era el propósito (el desarrollo cognitivo) y el papel que ella cree que deben tener (manipular materiales y observar) vuelve a tener un *insight psicopedagógico y de la influencia de su historia personal en la constitución de su modelo docente*.

### **Gusto, emociones, sensaciones y actitudes de las educadoras en formación ante la ciencia**

Durante la entrevista sostenida con las estudiantes en formación, al preguntarles sobre su gusto por la ciencia, se pudo observar en ellas, reacciones de tipo experiencial y observacional – motor (Cano, 1997): gusto, alegría, asombro, incertidumbre, dudas, miedo, risas nerviosas, juego con sus manos, movimientos

oculares, vista hacia el techo antes de responder, levantar hombros y cejas, ojos muy abiertos, juego con el cabello, así como diferentes tonos de voz.

A partir de las respuestas dadas y las emociones detectadas, se organizaron tres grupos:

**Grupo 1 Sí les gusta** la ciencia a seis educadoras, porque les llama la atención y consideran interesante la posibilidad de conocer más. Una estudiante, de acuerdo con su imaginario manifiesta que si fuera científica estaría haciendo investigación con un equipo para resolver problemas y afirma:

*Rubí: sí me gusta la ciencia, desde chiquita me gustaba hacer mezclas, sentirlas... me llamaba mucho la atención... si fuera científica estaría descubriendo, experimentando, encontrando soluciones, estaría con un gran equipo de científicos, tratando de encontrar soluciones, probándolas, con mi batita, lentes y siempre anotando en mi libreta (1ª entrevista, 2013, p.3).*

Pero aún cuando les gusta la ciencia a estas estudiantes, les genera diferentes emociones, sensaciones y actitudes como: gusto, alegría y diversión por manipular y experimentar; asombro por ver el surgimiento de cosas nuevas; inseguridad y dificultad para trabajar ciencia; miedo a no saber y reconocerlo (como maestra frente a los niños), miedo al empleo de términos científicos; sentir que la ciencia es complicada lo cual podría asociarse con frustración, enojo, miedo, desesperación, rechazo... Alejandrina sostiene:

*...sí me gusta pero me ha costado trabajo como entrarle...me siento tambaleante... (1ª entrevista, 2013, p.2).*

Las estudiantes expresan por una parte, un interés manifiesto por la ciencia al reconocerla como un quehacer apasionante, retador y al mismo tiempo, expresan su preocupación por los desafíos que esto tiene para el docente, ya que implica la movilización de sus saberes, prácticas y esquemas mentales como núcleo de la reflexión sistemática dirigida a la transformación de los procesos de la enseñanza de la ciencia en la escuela. Destacan también las problemáticas de la enseñanza de la ciencia como la inseguridad en el manejo conceptual de la misma, la falta de disciplina en el estudio y la falta de tiempo para destinarlo al análisis y su profundización en las diferentes cuestiones que sobre ciencia se tienen que abordar.

**Grupo 2 Sí y no les gusta la ciencia**, dos estudiantes manifiestan que durante su escolaridad no recibieron motivación o estímulos adecuados para despertar el interés por esta, lo cual no generó el hábito de investigar por iniciativa propia y con gusto. Las emociones, sensaciones y actitudes que la ciencia les genera son: desaliento, desinterés, obligación, falta de iniciativa, falta de motivación extrínseca e intrínseca... Topacio y Ámbar reconocen:

*Topacio: ... no puedo decir que sí o que no me gusta la ciencia... [Porque] también investigo cosas que me dejan en la escuela... investigo porque me lo pide la escuela, por iniciativa propia rara vez [y no lo hace por iniciativa] porque no se me inculco (1ª entrevista, 2013, p.4).*

*Ámbar: ... sí y no porque no he tenido un contacto como tal... si me llamaba la atención pero nunca hubo como una motivación más allá... y de mi parte tampoco (1ª entrevista, 2013, p. 2 y 6).*

Lo relevante se refiere a que por iniciativa propia no tomaron la decisión de emprender acciones que las condujeran a estudiar cuestiones que tienen que ver con la ciencia. Sin embargo, manifiestan haber vivido experiencias que produjeron en ellas el desaliento, la apatía, el desinterés y su actitud proclive hacia la ciencia durante su formación en las etapas iniciales y de escolarización básica.

**Grupo 3 No le gusta la ciencia** a una educadora porque no le ha llamado la atención y tampoco han tenido curiosidad. Otra estudiante afirma que no le gusta la ciencia por sus creencias religiosas. Las emociones y sensaciones que manifiestan son: desinterés, falta de curiosidad, inseguridad ante la necesidad de decidir entre teorías evolucionistas o creacionistas, lo que genera un conflicto existencial, Ágata y Gema lo afirman así:

*Ágata: ... nunca me ha llamado mucho la atención (sonrisa)... nunca he tenido la curiosidad por conocerla... yo creo que no me enseñaron ciencia [durante su educación básica y media superior y por eso] como que no me interesa,... pues nunca lo vi así como algo más serio... como que esa espinita esa curiosidad entonces siento que por eso mismo, no me llama la atención (1ª entrevista, 2013, p. 2 y 5).*

*Gema: me gusta la ciencia pero no tanto, no tanto por mis creencias religiosas (1ª entrevista, 2013, p.6).*

Las dos estudiantes explicitan sensaciones y actitudes ante la ciencia de: rechazo y obligación, esta última, como un espiral, vuelve a provocar otro cúmulo de emociones: molestia, inconformidad, insatisfacción, negación, evasión...

### **Conclusiones y reflexiones iniciales**

De este estudio se derivan algunas reflexiones:

Los saberes, de las educadoras en formación, sobre ciencia son pocos y sus creencias están arropadas por la incertidumbre e inseguridad, no hay precisión ni claridad sobre la ciencia y su método, identifican unas cosas pero desconocen otras, las educadoras ingresan a la escuela Normal con limitados conocimientos y saberes sobre la ciencia, las creencias no han transitado hacia saberes, ya que las creencias son "el componente subjetivo del saber" (Villoro, 2011).

Por otro lado, al no haber construido los saberes mínimos adecuados y necesarios sobre la ciencia, la definición de un estilo docente propio para la enseñanza en el nivel preescolar se complejiza y puede incidir en que las educadoras en formación trabajen la ciencia sin conocimientos sólidos.

Se corre el riesgo que debido a la '*ignorancia escolarizada*' que las futuras educadoras reconocen sobre su formación en ciencia, evadan el trabajo con el campo de Exploración y Conocimiento del Mundo debido a las emociones que la ciencia les genera: miedo, inseguridad, desconfianza, titubeo para utilizar lenguaje científico, incertidumbre ante la posibilidad de no saber y en general desconfianza en sí mismas para involucrar a los niños en actividades de naturaleza científica, ya que las actitudes y el gusto hacia la ciencia son un factor que influye en la calidad de las prácticas educativas.

Las raíces de estas emociones y actitudes, al parecer se hunden en la escolaridad básica y media superior y que de acuerdo con datos preliminares, esto influye de

manera inconsciente en su gusto y decisión explícita por trabajar ciencia con los niños preescolares además de que estas emociones y gustos no fueron explorados y mucho menos modificados durante su formación inicial en la escuela Normal (Brenneman, 2011; Yoon y Onchwari, 2006).

Las creencias religiosas que una estudiante tiene, plantea la pregunta ¿retomará la formación inicial estas nociones, ideas, creencias y saberes o cuál será el papel de la Normal para formar a la estudiante para la enseñanza de la ciencia?

## Referencias bibliográficas

### Libros

ASOCIACIÓN AMERICANA PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA (AAAS). (1997). *Ciencia: conocimiento para todos*. México: SEP/Oxford University Press, 2001, 2ª reimpresión.

BERTELY, B. M. (2002) *Conociendo nuestras escuelas. Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar*. México: Paidós, 2002, 1ª reimpresión.

DÍAZ, G. M. A., y FLORES, V. G. coord. (2010). *México en Pisa 2009*. México: INEE, 2010, 1ª reimpresión.

FREIRE, Paulo (2013). *La educación como práctica de la libertad*. México: Siglo XXI. 2013, 1ª reimpresión.

FLICK, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. España: Morata. 2012, 3ª ed.

GOETZ, J. P. y LECOMPTE, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata. 1988, 1ª ed.

IMBERNÓN, F. (1994). *La formación del profesorado*, Papeles de pedagogía, España: Paidós. 1994, 1ª ed.

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA [INEE]. (2007). *PISA 2006 en México*. México: INEE. 2007, 1ª ed.

INSTITUTO NACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN (2009), *Panorama Educativo de México 2009, Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación Básica*. México: INEE. 2009, 1ª ed.

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA. (2010). *México en PISA 2009*. México: INEE. 2010, 1ª ed.

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA. (2010). *El Derecho a la Educación en México*. México: INEE. 2010, 1ª ed.

INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA. (2012). *Panorama educativo de México 2010. Indicadores del Sistema Educativo Nacional. Educación básica y media superior*. México: INEE. 2012, 1ª ed.

MARDONES, J. M y N. URSÚA (1994). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica*. Barcelona: Fontamara, S.A. 5ª edición.

SEEFELDT, C. y WASIK, B. (2005). *Preescolar: los pequeños van a la escuela*. México: SEP/Pearson. 2005, 1ª reimpresión.

TAYLOR, S. y BOGDAN, R. (1992), *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Barcelona: Paidós. 1ª reimpresión.

UNESCO-LLECE. (2010) *Factores Asociados al Logro Cognitivo de los Estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: Salesianos impresores S.A. 2010, 1a ed.

UNICEF. (2000). *Defining Quality in Education*. Nueva York: UNICEF. 2000.

VILLORO, L. (2011). *Creer, saber, conocer*. España: Siglo XXI. 2011, 15ª ed.

ZABALZA, M. A. (2008). *Calidad en la educación infantil*. España: Narcea. 2008, 2ª reimpresión.

### Capítulos de libros

GALLEGOS, C. L y FLORES, C. F. (2003). “Concepciones, cambio conceptual, modelos de representación e historia y filosofía en la enseñanza de la ciencia”. En A. López y M. coordinador. *Colección: La investigación educativa en México 1992 – 2002, Volumen 7: Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos*. Tomo I, México: Grupo Ideograma Editores, pág.457-507.

GLAUERT, E. (1998). “Science in the early years”. En Iram Siraj-Blatchford (ed), *A curriculum development handbook for early childhood educators*. Londres, Trentham Books Limited, pág. 77 – 91.

KAUFMANN, V. y SERULNICOFF, A. E. (2000). “Conocer el ambiente. Una propuesta para las ciencias sociales y naturales en el nivel inicial”. En Ana Malajovich (comp.), *Recorridos didácticos en la educación inicial*. Buenos Aires: Paidós, pág. 25-61.

MARTÍNEZ, R. F. (2011). “Presentación”. En INEE, *PISA en el aula: ciencias*. México: INEE, pág. 5-9.

PERAZZO, M. (2002). “Enseñar ciencias naturales en el nivel inicial”. En Ana Malajovich (coord.), *Orientaciones didácticas para el nivel inicial 1ª parte*, Buenos Aires: Dirección de Cultura y Educación, pág. 25-28.

TARRADELLAS, P. R. (2001). “La experimentación”. En Teresa Arribas (coord.), *La educación infantil 0-6. Descubrimiento de sí mismo y del entorno*. Barcelona: Paidotribo, pág. 242-246.

### Artículos de publicaciones periódicas

GALLEGOS, C. L., FLORES, C. F., y CALDERÓN, C. E. (2008). “Aprendizaje de las ciencias en preescolar: la construcción de representaciones y explicaciones sobre la luz y las sombras”. *Revista Iberoamericana de Educación*. Vol. 47, pág. 97-121.

CAMPANARIO, J. y MOYA, A. (1999). “¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas”. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 17, Núm. 2, pág. 179-191.

DUIT, R. (2006). “La investigación sobre enseñanza de las ciencias: un requisito imprescindible para mejorar la práctica educativa”. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 11. Núm. 30, pág. 741-770.

LÓPEZ y MOTA, A. (2006). "Educación en Ciencias Naturales: visión actualizada del campo". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Vol. 11. Núm. 30, pág. 721-739.

### **Páginas web**

UNESCO. (2005a). "Understanding Education Quality". En *Global Monitoring Report*. Recuperado en [http://www.unesco.org/pv\\_obj\\_cache/pv\\_obj\\_id\\_D914B6AB03EBFE741F0CAB4AA44B79861B5A0300/filename/chapter1.pdf](http://www.unesco.org/pv_obj_cache/pv_obj_id_D914B6AB03EBFE741F0CAB4AA44B79861B5A0300/filename/chapter1.pdf) [Fecha de consulta 14/01/13]

LEAL, S. F. (2005). *Efecto de la formación docente inicial en las creencias epistemológicas*. Recuperado en <http://www.rieoei.org/deloslectores/803Leal.PDF> [Fecha de consulta 13/03/13]

CANO, V. A. (1997). *Teorías psicológicas de la emoción*. Recuperado en [file:///C:/Users/Martha%20Martinez/Downloads/Teor%C3%ADas%20psicol%C3%B3gicas%20de%20la%20emoci%C3%B3n%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Martha%20Martinez/Downloads/Teor%C3%ADas%20psicol%C3%B3gicas%20de%20la%20emoci%C3%B3n%20(2).pdf) [Fecha de consulta 20/04/14]