

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO DESDE UNA VISION SOCIAL DE LAS CIENCIAS EN NIÑOS DE PREESCOLAR¹

SCIENTIFIC THINKING DEVELOPMENT SINCE A SOCIAL VISION OF SCIENCES IN PRESCHOOL CHILDREN

Shayla Izaguirre y Ma. del Socorro Ramírez²
Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado.
México

RESUMEN

El término pensamiento científico se define como "la capacidad de generar hipótesis y su comprobación, de manera que se explique la causalidad de un fenómeno determinado, supone el potencial para identificar causas y explicaciones con una fuerte capacidad cuestionadora" (Frade, 2009, p.196). Su estudio es de la mayor importancia porque la población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y relacionarse con su entorno. La finalidad del pensamiento científico es alcanzar a desarrollar acciones que modifiquen el medio, dando al individuo la seguridad de haberlo hecho de la mejor manera, utilizando estrategias que lleven a la mejor forma de resolución (López, 2009, p. 61). Por lo anterior la presente investigación tuvo como objetivo potenciar el pensamiento científico en los alumnos de 3° de preescolar a través del uso social de la ciencia, diseñando diversas estrategias que le permitieran construir un aprendizaje significativo. Hasta el momento no hay suficientes estudios que propongan el uso social de la ciencia como un enfoque para desarrollar el pensamiento científico en los niños. Para este estudio se llevó a cabo una investigación acción pedagógica también conocida como investigación formativa, la cual está centrada en una problemática detectada en mi práctica docente. El presente estudio concluyó en cómo las situaciones reales partiendo del contexto inmediato del alumno trabajado a la par del método científico conducen al niño a la construcción del pensamiento científico.

ABSTRACT

The term scientific thinking is defined as "the ability to generate hypotheses and its testing, so that a specific phenomenon causality could be explained, the potential is used to identify causes and explanations with a strong questioning ability" (Frade, 2009, p. 196). Its study is so important because people need a scientific and technological culture to approach and understand the complexity and globality of contemporary reality to acquire skills that allow them to live in everyday life and interact with their environment. The purpose of scientific thinking is to develop actions that modify the environment, giving to the individual the security of having done in the best way, using strategies that lead to the best resolution. (Lopez, 2009, p. 61). Therefore this research aimed to promote scientific thinking in 3rd grade preschool students through social use of science, designing different strategies that allow them to get a meaningful learning. Nowadays there are no enough studies that propose the social use of science as an approach to develop scientific thinking in children. It was carried out a pedagogical action research also known as formative research for this study, which is focused on a problem detected while teaching. This study concluded how real situations based on the student's immediate context worked alongside the scientific method lead the child to the scientific thinking construction.

PALABRAS CLAVE

Uso social de la ciencia, Pensamiento científico, estrategias didácticas.

KEYWORDS

Social use of science, scientific thinking, teaching strategies

¹ Recibido el 23 de mayo y aceptado el 28 de mayo del 2016.

² E-mail: mramirez@beceneslp.edu.mx

El pensamiento científico, según Henriquez y Artidiello (2007) es un tipo de pensamiento que implica un camino lógico imprescindible para el desarrollo de capacidades cognoscitivas, en especial las creadoras; para la apropiación “de leyes y teorías que permite profundizar en la esencia de los fenómenos y los procesos con ayuda del método de investigación como vía fundamental del enriquecimiento del conocimiento científico” (p. 17). De acuerdo a Frade (2009) el pensamiento científico es “la capacidad de generar hipótesis y su comprobación, de manera que se explique la causalidad de un fenómeno determinado, supone el potencial para identificar causas y explicaciones con una fuerte capacidad cuestionadora”(p.196).

La perspectiva social de las ciencias ha sido desarrollada por autores como Macedo y colaboradores (2006), entendida como el acercamiento del conocimiento científico y sus beneficios a todos los grupos y países sin excepción. De ahí la importancia de esta investigación, porque la educación científica es un elemento clave para hacer llegar a los alumnos el conocimiento científico y su beneficio, para que mejoren su calidad de vida. De esta manera, podemos decir que la perspectiva social de las ciencias, constituye a la vez un enfoque didáctico a partir del cual se desarrolla plenamente las potencialidades de los estudiantes para actuar en el medio donde viven y transformarlo (Macedo y cols., 2006).

Se han realizado diversos estudios sobre el tema que nos ocupa. Uno de ellos es el de Trujillo (2007) en donde aborda el tema de la alfabetización científica en preescolar, a partir del diseño de una propuesta metodológica en la que integra actividades experimentales de ciencia. El objetivo de este estudio es “fomentar en el niño de edad preescolar el interés por el conocimiento científico y el desarrollo de habilidades relacionadas con la manera de hacer ciencia” en el aula. Otro estudio es el de Serrano y Siso (2008). Este estudio es muy similar al nuestro, porque parte de una problemática identificada en el aula de preescolar y se diseñan estrategias para darle una solución. La diferencia reside en el enfoque de la investigación, si bien las dos buscan la mejora, el nuestro se da a partir de un proceso cíclico de reflexión y acción; mientras que en aquella se busca interpretar los efectos de

algunas estrategias para la enseñanza de las ciencias en niños de Educación Inicial del Jardín de Infancia. En ambos estudios, los resultados muestran un avance significativo en el desarrollo del pensamiento científico

En relación con el fundamento legal de la investigación, encontramos que la Ley General de Educación actual, artículo 7, fracción I, habla de la contribución al desarrollo integral del individuo, para ejercer de manera plena y responsable sus capacidades humanas. En esta formación integral, no se puede dejar de lado el desarrollo del pensamiento científico, acompañado de la capacidad asombro por las maravillas de la naturaleza y como el conocimiento científico puede ser aprovechado para beneficio de toda la sociedad. Esto se relaciona con la fracción VII, de la misma Ley, donde se establece el fomento de actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas, así como la comprensión, aplicación y uso responsable.

MÉTODO

PARTICIPANTES

La presente investigación se llevó a cabo en el grupo de 3° "B" del Jardín de Niños "Antonio Caso" ubicado en la cabecera municipal de Mexquitic de Carmona, S.L.P, conformado por 20 alumnos, con edades entre 5 y 6 años.

TIPO DE ESTUDIO O DISEÑO

El estudio que llevamos a cabo es una investigación formativa para la transformación de la práctica, considerada por Restrepo (2004) como una variante pedagógica de la investigación acción educativa. Este tipo de estudio se materializó en el portafolio temático, el cual se caracteriza por la selección

deliberada de evidencias, las cuales se reflexionan de manera individual y colectiva para la reconstrucción e innovación constante de la práctica y su impacto en el mejoramiento de los aprendizajes de los alumnos.

PROCEDIMIENTO

Se partió de un problema sentido en la práctica docente y documentado a través de diversos recursos sugeridos por Esteve (2004) para desarrollar una mirada investigativa, como: el portafolio, la bitácora, el diario, la videograbación. Después de sustentar empírica y teóricamente el problema en el aula de 3° de preescolar, se buscaron alternativas didácticas para su solución. Se realizó el diseño y aplicación de actividades, tomando como base el Programa de Estudios 2011, Guía para la Educadora, en el campo formativo “Exploración y conocimiento del mundo”, vinculándolo con otros como el de Lenguaje y comunicación. Se realizaron 10 diseños con diversas modalidades, los cuales incluían una secuencia de actividades vinculadas entre sí.

El procedimiento que se siguió en este estudio corresponde a las etapas de construcción del portafolio: recolección, selección, reflexión y proyección. En la primera etapa se recolectaron diversas evidencias de la práctica a partir de la aplicación de los diseños para la innovación y la mejora, como: videograbaciones, fotografías, trabajos de los alumnos, instrumentos de evaluación, registros anecdóticos, entrevistas, entre otros. En la segunda etapa los artefactos se seleccionaban con base en la pregunta y propósitos de la investigación.

Para la tercera etapa de reflexión y análisis de las evidencias y de la propia experiencia, se trabajó con el ciclo reflexivo de Smyth, el cual contiene cuatro fases: descripción, información, confrontación y reconstrucción. La descripción de la experiencia se hacía de manera oral y escrita. Esta primera fase permitía hacer una retrospectiva de la experiencia, donde las evidencias seleccionadas contribuían a recordar lo que se había hecho y sustentarlo. En la fase de información el autor de la experiencia daba

respuesta a la pregunta: ¿por qué hago lo que hago?, reflexionando sobre las teorías implícitas de la práctica y confrontándolas con la propia filosofía docente.

En la fase siguiente, confrontación, se daba retroalimentación de la experiencia mediante un protocolo de preguntas y comentarios, el cual permitía tomar conciencia de los aprendizajes obtenidos, las debilidades y fortalezas de la intervención, lo que se tendría que seguir trabajando y lo que se tendría que modificar. Todo ello para pasar a la fase de reconstrucción de la propia práctica. En esta fase también se valoraba el nivel de logro de los indicadores establecidos para el desarrollo del pensamiento científico de los niños y las competencias docentes.

Las experiencias docentes sobre la aplicación de los diseños se presentaban cada 15 días o tres semanas al equipo de coautoría y la tutora, quienes proporcionaban retroalimentación mediante un protocolo de preguntas, comentarios sobre los aspectos positivos y áreas de oportunidad, además de sugerencias para mejorar el trabajo realizado. Los diferentes momentos de encuentro eran una oportunidad para mostrar lo que se había hecho, sustentado en evidencias de la práctica, denominadas artefactos.

RESULTADOS

De manera general en esta investigación se muestra el diseño de actividades con una visión social de las ciencias y a través de diferentes estrategias metodológicas, así como el uso de las preguntas de diferentes niveles, propuestos por De la Chaussée (2009), las cuales contribuyeron a desarrollar el pensamiento científico de los alumnos. Asimismo, favoreció la generación de dudas y desequilibrios en el pensamiento cotidiano, del cual extrajeron sus ideas previas que convirtieron en hipótesis y más tarde confrontaron con la experimentación, y retroalimentaron a través de videos educativos

seleccionados para cada uno de los temas, adquiriendo nuevos conocimientos y la evolución de sus ideas iniciales.

A continuación presentamos las modalidades didácticas en las que se integraron las actividades de experimentación en el grupo de 3° "B" de preescolar y su impacto en el desarrollo del pensamiento científico.

Tabla 1.
 Situación didáctica: ¿Qué se hunde? ¿Qué flota?

Situación didáctica	¿Qué se hunde? ¿Qué flota?
Aprendizajes esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Especula sobre lo que cree que va a pasar en una situación observable; por ejemplo al hervir el agua, al mezclar elementos como agua con aceite, con tierra, con azúcar y observa las reacciones y explica lo que ve que pasó. - Contrasta sus ideas iniciales con lo que observa durante un fenómeno natural o una situación de experimentación, y las modifica como consecuencia de esa experiencia.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar a los alumnos algunos objetos y preguntar ¿cuál de estos objetos creen ustedes que se hunden?, ¿cuáles flotan? - Sus respuestas serán registradas en un friso. - En cinco equipos de cuatro integrantes realiza la experimentación con los materiales que se les entregan. - Registrarán los hallazgos y realizarán el contraste de sus ideas previas.
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> - Para el experimento: Cubetas, plastilina, canica, clip, palitos de madera, tapa-roscas, fomy, tren de madera, piedras, hojas de registro de ideas previas, papel América. - Para la retroalimentación: Objetos que flotan o se hunden: https://www.youtube.com/watch?v=CgO3coZqX_0

Mediación docente: En esta primera aplicación resaltamos como una debilidad el uso de las preguntas, debido a que no se dio un preámbulo para que los alumnos identificaran los términos hundir

y flotar, mientras los niños trataban de entenderlos. Hundir fue rápidamente comprensible: *se va para abajo*, fue el concepto que construyeron. *Se queda arriba*, es el concepto de flotar que construyeron los niños. Debemos mencionar que para dar la retroalimentación a los alumnos, utilizamos la palabra "densidad".

Ideas previas

- *El clip flota porque está chiquito*
- *El tren de madera se va a hundir porque esta grandote*

Las ideas previas de los alumnos estaban fundamentadas en las características físicas de los objetos, mismas que identificaron los alumnos a través de la observación y la manipulación de los objetos.

Experimentación

Organizados en equipo, los alumnos confrontaron sus ideas mediante la experimentación. Cada uno colocó un objeto dentro de la cubeta con agua y se dieron cuenta que los resultados fueron diferentes a los que en un primer inicio los alumnos habían mencionado. Fue entonces cuando comenzaron a cuestionarse entre ellos: ¿por qué flotó si está muy grandote?, ¿por qué el clip tan chiquito se hundió? Durante la experimentación hubo alumnos que acudieron al salón por otros objetos para seguir experimentando y seguir observando cuál objeto se hundía y cuál flotaba.

Retroalimentación

Para retroalimentar los resultados proyectamos a los alumnos un video educativo sobre Arquímedes, en él se explicaba cómo es que hay objetos que pesan más que el agua y por ello se hunden, de igual manera existen objetos que su peso es menor que el agua y por ellos flotan. Los alumnos comprendieron que las características físicas de los objetos no son condición de que floten o se hundan.

Reflexión

En esta primera situación didáctica se vio fortalecida la observación y la confrontación de ideas, por su parte la argumentación no mostró avances, pues sus respuestas se concretaron a mencionar los resultados observados, debido a que tampoco se presentaron preguntas por parte de la docente para fortalecer ese aspecto. Debemos resaltar que la formulación de preguntas por parte de los alumnos se vio favorecida, pues realizaron cuestionamientos acorde a la experimentación y los resultados que estaban observando, favoreciéndose las habilidades científicas, las cuales contribuyen al pensamiento científico.

Tabla 2.

Situación didáctica: Los estados físicos del agua

Situación didáctica	Los estados físicos del agua
Aprendizajes esperados	<ul style="list-style-type: none"> - Especula sobre lo que cree que va a pasar en una situación observable; por ejemplo al hervir el agua, al mezclar elementos como agua con aceite, con tierra, con azúcar y observa las reacciones y explica lo que ve que pasó. - Reconoce que hay transformaciones reversibles, como mezcla y separación de agua y arena, cambios de agua líquida a sólida y de nuevo a líquida, e irreversible como cocinar. - Contrasta sus ideas iniciales con las que observa durante un fenómeno natural o una situación de experimentación, y las modifica como consecuencia de esta experiencia.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Presentar a los alumnos el agua en sus tres estados; sólido (hielos), líquido (agua) y gaseoso (vapor de agua caliente). Preguntar: ¿qué es lo que están observando? ¿qué contiene cada recipiente?, ¿en qué se parecen entre ellos?, ¿cómo se hará el hielo?, ¿cómo se hará el vapor?, ¿creen que el agua puede cambiar? - Experimentación: Manipular el hielo para que pase a líquido, calentar el agua y observar cómo el vapor se convierte en gotas de agua, de tarea colocar en su casa un vaso con agua en el congelador y registrar que sucedió.
Materiales	<p>Para el experimento: Agua, hielo, hojas de registro, papel américa, marcadores</p> <p>Para la retroalimentación: Audiovisual: "Los cambios físicos del agua" https://www.youtube.com/watch?v=e1oHlmxFKB0</p>

Mediación docente: La pregunta: *¿se parecen entre ellos?*, llevó a los niños a confundirse, haciendo referencia a los recipientes que contenía el agua, no a la composición de la misma. Este incidente crítico en las respuestas de los alumnos, llevó a buscar otra forma de que los alumnos hicieran referencia a las características del agua.

Ideas previas

- *El agua es agua, así como aguada.*
- *El hielo es agua que se hizo dura, la pones dos días en el congelador para que se haga dura.*
- *El humo que sale del agua no se puede hacer agua porque es humo.*
- *El hielo se derrite con el calor.*

Los alumnos proyectaron sus conocimientos cotidianos, es decir, los adquiridos en su experiencia diaria en el contexto donde viven. Sabían que el hielo se obtiene metiendo el agua al refrigerador y esperando un tiempo para que se pueda congelar. Hasta ese momento no utilizaban términos precisos para cada uno de los cambios del agua.

Experimentación

La experimentación consistió en la manipulación del agua en sus tres estados. Aquí lograron identificar la manera como el agua que pusieron en el congelador se convirtió en hielo.

- *-¿Cómo sucedió eso?*
- *Es que el congelador está muy frío y por eso el agua se va juntando para convertirse en hielo.*

Dejamos el agua en la parrilla y les mostramos una tapa que estaba seca. Se tapó la olla y después de unos minutos la destapamos. Los alumnos observaron el "humo" que salía.

- *¡Es humo!, -¡es vaporub!*
- *¿Cómo pasó eso?, la tapa estaba seca y ahora tiene gotas*
- *Yo creo que salpicó el agua.*

Estas fueron las hipótesis de los alumnos a partir de lo observado en el experimento. Tonucci (como se citó en Secretaría de Educación Pública, 2004) señala que "el experimento científico es una técnica que el investigador utiliza para poner a prueba su "teoría", para verificar si su teoría resiste a la prueba y no lo contrario" (p. 43). El experimento fue el correcto ya que la manipulación de los objetos realmente contribuyó a que los alumnos construyeran conocimiento.

Retroalimentación

La retroalimentación consistió en proporcionarles el término líquido, sólido y gaseoso, además de responder a sus dudas en cuanto al estado gaseoso. Esto se hizo a través de un video, en el cual los niños comprendieron el cambio cuando al mostrarles el interior de una cacerola donde el agua al hervir va produciendo vapor y éste a su vez va convirtiéndose en agua. Así mismo mostramos unos videos de los estados físicos del agua, pero relacionados al ciclo del agua, lo que les permitió conocer cómo se forman las nubes y se produce la lluvia.

Reflexión

En esta actividad es rescatable el uso de los materiales y la manipulación que los alumnos realizaron a los materiales, y cómo la observación que realizaron favoreció y contribuyó a que continuaran realizando cuestionamientos e iniciando a la formulación de hipótesis. Nuevamente el uso de videos es idóneo para que los niños interioricen fácilmente conceptos y procesos.

Tabla 3.

Situación didáctica: Frida Kahlo y los vegetales mágicos

Situación didáctica	Frida Kahlo y los vegetales mágicos
Aprendizaje esperado	- Explica los cambios que ocurren durante/después de procesos de indagación: cómo se transforman los alimentos por la cocción o al ser mezclados, cómo se tiñe o destiñe la tela y el papel

(Continúa)

Actividades	<ul style="list-style-type: none">- Pregunta: si no existieran las pinturas, ¿qué podríamos utilizar para elaborar nuestro cuadro?- Después de escuchar sus respuestas y haberlas registrado, mostrar algunas flores y vegetales de los cuales se puede extraer el color.- Hacer una lista de las flores y vegetales de los cuales creen que pueden extraer el color y mencionar el nombre del color- Triturar los vegetales y observar lo que pasa con los vegetales y flores.- Escribir en el friso de cuáles vegetales y flores obtuvieron color y de cuáles no. Éste el momento de la confrontación de hipótesis sobre los productos de los que obtienen el color.
Materiales	<ul style="list-style-type: none">- Para el experimento: alcohol, vegetales y flores elegidos por los alumnos, platos de plástico, cucharas, cartulinas, pinceles, tapas.- Para la retroalimentación: Audiovisual: https://www.youtube.com/watch?v=dlodY7CtX4A Extracción de pigmentos vegetales.

Mediación docente: Para el diseño de esta situación didáctica, tomamos en cuenta la recomendación hecha por personal del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT), quienes de manera precisa resaltaron que, para el trabajo de ciencias se debe comenzar con la alfabetización científica, la cual implica proporcionar a los alumnos los conocimientos científicos y continuar con el uso social de la ciencia, permitiendo a los alumnos encontrar sentido a los conocimientos que va adquiriendo y la manera en que puede emplearlos para su beneficio en su vida diaria. Y por último, realizar la divulgación científica de los beneficios que han obtenido al emplear las ciencias. Por otro lado el título de la situación didáctica presentado a los alumnos quitó la formalidad al trabajo con las ciencias, porque la magia no es ciencia, entonces la veracidad de la ciencia quedaría en duda.

Ideas previas

- *Podemos sacar el color de los vegetales apachurrándolos y sacándole el juguito*
- *Del pepino se puede sacar el color blanco*
- *De las flores moradas sacamos el morado*
- *Con las hojas sacamos el color verde*

Los alumnos mostraron sus hipótesis en referencia a como extraer el pigmento de los vegetales, así como su creencia de que colores se podían obtener de los vegetales y flores de acuerdo al color que percibieron. "El proceso de formular hipótesis trata de explicar observaciones o relaciones, o de hacer predicciones en relación con un principio o concepto" (Harlen, 2007, p.76). Los alumnos desarrollaron sus predicciones apoyándose en la observación de los vegetales que con anterioridad habían manipulado.

Experimentación

Al llegar a este momento, los alumnos tuvieron la oportunidad de confrontar sus hipótesis para construir un nuevo conocimiento. Pudieron observar las reacciones de los alumnos al observar que el color blanco no se obtuvo:

- *no salió el color blanco*
- *no va a salir blanco porque el juguito del pepino es transparente*
- *si salió el color morado de la buganvilia, pero no pintó*
 - *¡con la acelga salió el color verde!*
 - *del betabel y el azafrán también salió color*
 - *¡el color salió porque apachurramos las hojas o los vegetales con alcohol y poco a poco iba saliendo el juguito, hubo uno que si pinto y otro que sí tenía color, pero no pintaba!*

En esta actividad la argumentación y la construcción del lenguaje fueron más fortalecidas, dando muestra de los conocimientos obtenidos. Harlen (2007) señala que "la comprobación de las predicciones ante la evidencia constituye un aspecto importante del trabajo de descubrir pautas, además de fomentar una actitud de respeto a las pruebas" (p.148). La experimentación contribuyó a que los alumnos comprobaran por ellos mismos sus hipótesis.

Retroalimentación

Para que los alumnos identificaran el uso social que se le puede dar a la extracción de los pigmentos, presentamos a los niños un video en el cual se mostraba la manera en que los pigmentos sirven a algunas personas para teñir telas y para cosméticos. Los alumnos observaron detenidamente la

explicación que ofrecía el video. También formó parte de la retroalimentación, pues en él se mostraba el uso de términos como: pigmentación, extracción, trituración.

Reflexión

Al término de esta aplicación y la fase de retroalimentación, el video fue un material fundamental para que los alumnos reflexionaran sobre el uso social de las ciencias, en este caso de la química. Aprendieron la manera como las personas han encontrado beneficios a cosas tan sencillas como los vegetales. La reflexión de los niños forma parte de las actitudes científicas y "tiene el valor de incrementar el aprendizaje potencial de los procesos e ideas de la ciencia, a partir de cada actividad" (Harlen 2007, p.93).

Tabla 4.

Situación didáctica: ¿Qué ha sucedido con las frutas?

Metodología centrada en vivencias	¿Qué ha sucedido con las frutas?
Aprendizaje esperado	- Manipula y examina frutas, piedras, arena, lodo, animales y otros objetos del medio natural, se fija en sus propiedades y comenta lo que observa.
Actividades	- Observar la fruta en descomposición que se encontraron olvidadas dentro del salón. - Responder a cuestionamientos como: ¿qué le sucedió a la fruta?, ¿por qué?, ¿a qué huele?, ¿por qué está diferente?, ¿puedo utilizar esa fruta echada a perder? La fruta que ya se echó a perder, ¿podrá servir para algo? si/no ¿por qué?, ¿para qué? Los alumnos tendrán la oportunidad de manipular y observar la fruta descompuesta. Experimento: Elaborar una composta.
Materiales	Cáscaras de vegetales y frutas, tierra para maceta, cajas de plástico. AUDIOVISUALES: La composta https://www.youtube.com/watch?v=nky-Jga3d30 .

Mediación docente: En esta metodología, el uso de las preguntas se fortaleció gracias a la propuesta de De la Chaussée (2009). En ella se menciona la importancia de realizar preguntas en tres niveles:

el primero relacionado al uso de los sentidos, el segundo para realizar argumentación y el tercero para emitir un juicio crítico. Ésta organización permitió a los alumnos organizar mejor sus ideas y construir su pensamiento científico.

En esta ocasión se empleó la metodología situada en vivencias para favorecer el uso social de la ciencia, la cual consiste en dar respuesta a necesidades reales de los niños teniendo por objetivo propiciar situaciones que cubran tanto las necesidades afectivas, lúdicas, observación, experimentación, reflexivas, expresivas y de relación con los compañeros (Díaz-Barriga, 2003).

Ideas previas:

- *La fruta se pudre*
- *Se echa a perder*
- *Se engusana*
- *Se echó a perder por el calor por qué se quedó encerrada en una caja*
- *Se llenó de pelusa blanca*
- *Se puso verde*
- *Esas son bacterias*
- *La fruta cuando se echa a perder pasan muchos días y se va a convertir en polvito.*

Las respuestas de los alumnos fueron más reflexivas, mencionan las características de las frutas en descomposición al interactuar con ellas y manipularlas, además de relacionarlo con experiencias vividas por algunos alumnos en su contexto familiar. "La ciencia no arranca de cero, se finca en algo ya existente: en los resultados del conocimiento cotidiano" (López 2012, p.62). Las vivencias de los alumnos en relación con la descomposición de los alimentos, muestra que han construido sus hipótesis a partir de experiencias con la fruta "rancia".

Experimentación

Después de que los alumnos estuvieron en contacto con las frutas en estado de descomposición, y observaron e identificaron sus características, procedimos a preparar una composta, no sin antes

hacer uso de las preguntas: ¿creen ustedes que esta fruta nos pueda ser útil? -¡no! se va a la basura porque ya no sirve! Su opinión no cambió, ¿para qué nos serviría la fruta en descomposición? para nada es un desperdicio y tiene que ser depositado en la basura.

Se presentó a los alumnos un video para elaborar composta con residuos de fruta y verdura. Los alumnos elaboraron este abono natural, manipulando materiales, lo cual es esencial para responder a preguntas relacionadas a los sentidos, además de desarrollar la observación, que para este momento mostraba un gran avance. Piaget (citado en Fernández, y otros, 2012) plantea que: "el conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos, las personas, el ambiente que rodea al niño, tiene su origen en lo externo. En otras palabras, la fuente del conocimiento físico son los objetos del mundo externo"(p. 205).

Resultados

Nuevamente el apoyo de videos educativos para favorecer el aprendizaje fue fundamental, pues retroalimentó el conocimiento de los alumnos al observar el proceso de descomposición de las frutas, así como los elementos que se encargan de este proceso. De igual manera el video permitió que los niños confrontaran y confirmaran sus hipótesis. Lo más sorprendente fue cuando descubrieron que la fruta al término de su descomposición se pulveriza.

Reflexión

Emplear esta metodología contribuyó a que los alumnos utilizaran experiencias propias para responder los cuestionamientos de diversos niveles. El lenguaje, como señala Vigotsky (como se citó en Bodrova, 2004), permitió a los alumnos imaginar, manipular, crear ideas nuevas y compartirlas con otros. A través del lenguaje el niño va construyendo y reafirmando nuevos conocimientos, al intercambiar información con otros compañeros, lo cual le permite confrontar sus ideas, reconstruirlas o reafirmar sus conceptos propios.

Tabla 5.

Situación didáctica: *La energía solar. Un recurso sustentable*

Situación didáctica	La energía solar. Un recurso sustentable
Aprendizaje esperado	- Explica los cambios que ocurren durante/después de procesos de indagación: cómo se transforman los alimentos por la cocción o al ser mezclados.
Actividades	- Preguntas: ¿para qué nos puede servir el sol?, ¿cómo explicas el calor que proporciona el sol?, ¿el calor del sol tendrá algún efecto en nuestra vida diaria? - Mostrar a los alumnos videos sobre la elaboración de hornos solares para el cocimiento de alimentos más elaborados. - Elaborar un horno solar y colocar dentro galletas con chispas de chocolate, colocarlas al sol y después de un tiempo observar que sucedió.
Materiales	Para el experimento: Cajas de zapato, pintura negra, papel aluminio, plástico, galletas, chocolate. Para la retroalimentación: Videos: https://www.youtube.com/watch?v=4qN27f7zO2M https://www.youtube.com/watch?v=rrh7q5ePayw https://www.youtube.com/watch?v=UcDV9zOfOJw

Mediación docente: En esta ocasión se trabajó la sustentabilidad ecológica para mostrar a los alumnos los daños ocasionados por el uso excesivo de la energía eléctrica, el uso de petroquímicos y su impacto en el medio ambiente. Con la finalidad de crear conciencia en los alumnos de que existen otros recursos incluso económicos de los cuales se puede sacar provecho en la vida diaria.

Ideas previas

- *El sol calienta el agua que dejamos en las tinas*
- *El sol es muy caliente porque es de lumbre*
- *Con el sol no podemos cocinar porque está bien arriba*
- *El sol seca la ropa*
- *El sol en mi casa seca las semillas que luego vendemos*

En la primera fase los alumnos mostraron sus vivencias y conocimientos sobre el sol, pero ahora partiendo de las experiencias vividas por ellos mismos. Llama la atención que los alumnos emplearon algunos términos que en situaciones anteriores habían aprendido. Pedrinacci (2012) menciona que "la comunidad científica necesita un vocabulario específico en el que cada término tenga un único significado consensuado" (p.153), y eso es lo que se pretendía que los niños adquirieran.

Experimentación

En esta ocasión los alumnos organizados en equipo elaboraron un pequeño horno solar, para representar una cocina solar ecológica. Colocaron galletas con chocolate dentro de una caja y la cubrieron con plástico. Colocaron la caja frente al sol y después de algunos minutos observaron como el chocolate comenzó a derretirse. -¡fue el calor del sol!, -¡el calor del sol se quedó atrapado en la caja y por eso se calentó el chocolate y lo derritió, expresaban los alumnos. López (2012) refiere que la racionalidad "entraña la posibilidad de asociar conceptos de acuerdo con leyes lógicas y que generan conceptos nuevos y descubrimientos. Y, en último término, la racionalidad ordena sus conceptos en teorías" (p.7). Los alumnos transfirieron los conocimientos que habían experimentado y los emplearon para realizan una inferencia sobre el uso de la energía solar, que de manera inconsciente ya estaban manejando; ya que el calor y la luz son componentes de la energía solar.

Resultados

Para retroalimentar el aprendizaje de los alumnos y sobre todo para crear la conciencia ecológica se presentaron a los alumnos algunos videos en los que se mostraba la manera en que la energía proveniente del sol, puede ser utilizada a través de paneles solares para tener luz en el hogar, calentar el agua para bañarse con un calentador solar y las cocinas ecológicas; además de algunos videos que llevaron a los alumnos conocer el impacto y daño ambiental que ocasiona el uso desmedido de otras fuentes de energía como la eléctrica y el uso de petroquímicos.

Reflexión

Con este experimento, los alumnos adquirieron un aprendizaje para la vida, encontraron el uso social de la ciencia para beneficio de ellos mismos y del planeta, reflexionaron sobre el uso de la energía solar como un recurso sustentable en beneficio de la humanidad. La situación didáctica utilizada fue un acierto, pues los alumnos construyeron un nuevo conocimiento relacionado a la energía solar, retomando actividades diarias en la cuales han interactuado con el sol y no habían considerado un posible uso para su vida. Pedrinacci (2012) plantea que "el nacimiento y desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia está ligado precisamente, entre otros factores, a la percepción que podamos tener de la utilidad del saber científico para nuestra vida" (p.209).

DISCUSIÓN

De manera general, los resultados obtenidos muestran que las diversas estrategias y el uso de las preguntas fueron factores importantes para desarrollar el pensamiento científico en los alumnos, pues tuvieron que poner en práctica la formulación de hipótesis, la confrontación a través de la experimentación, retroalimentación, resultados y comunicación de los nuevos conocimientos. Llama la atención la dificultad del cambio conceptual en los alumnos cuando sus conocimientos estaban muy arraigados y éstos eran compartidos por sus compañeros del grupo y por los integrantes de su familia. Se aprecia también el gusto de los niños por las actividades de ciencias y su asombro en los resultados de los experimentos. Además resalta el hecho de la transferencia que los alumnos hacían del aprendizaje a su hogar, sobresaliendo con ello la perspectiva social de la ciencia para beneficio de las familias.

Darle el enfoque social de la ciencia permitió a los alumnos lograr un aprendizaje significativo y para la vida. El alumno reflexionó en cada uno de los experimentos, entendiendo la reflexión como "revisar deliberadamente lo realizado con el fin de examinar si podríamos haber mejorado los procedimientos

o aplicar mejor las ideas" (Harlen, 2007, p.93). Por lo tanto, podemos mencionar que mostrar a los alumnos el uso que se le puede dar a las ciencias y los beneficios que se puede obtener de ellas, despierta en ellos el deseo por conocer más acerca de los temas.

Los resultados son congruentes con los encontrados en la literatura, específicamente coinciden con los estudios desarrollados de Serrano y Siso (2008) en que las estrategias utilizadas, aunque fueron diferentes, despertaron y mantuvieron el interés del niño, y contribuyeron al desarrollo de su pensamiento científico.

El valor principal de los datos obtenidos se encuentra en la perspectiva social de la ciencia y las diversas modalidades de intervención docente que se trabajaron. Además, un factor clave fue el tipo de preguntas que se plantearon a los estudiantes, las cuales fueron mejorando con base en lo sugerido por los teóricos y los recursos utilizados para la retroalimentación, además del entusiasmo de la maestra por la ciencia y el clima de confianza y libertad que generaba en la clase.

El estudio se planteó como objetivo fortalecer el pensamiento científico del niño a través de un modelo sustentado en la perspectiva social de la ciencia; en ese sentido se logró dicho objetivo en virtud a que los alumnos lograron encontrar el uso social de la ciencia para beneficio de sí mismos y del planeta, generaron hipótesis y las comprobaron, dieron explicaciones de las causas de los fenómenos, plantearon preguntas y confrontaron sus conocimientos previos y lograron avanzar en su alfabetización científica.

El logro de los objetivos fueron posibles gracias a las situaciones reales que se presentaron a los alumnos con base en una metodología constructivista y basada en el método científico, la cual los llevó a reflexionar mediante situaciones experimentales que produjeron en los alumnos un desequilibrio en sus esquemas cognitivos y los impulsó a buscar alternativas donde pusieron a prueba

su curiosidad, la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación, la confrontación de hipótesis y la comunicación de resultados a través de la divulgación científica.

Sería conveniente desarrollar futuras investigaciones en las que se estudie con mayor detenimiento el trabajo con ciencias en primero y segundo de preescolar. También pueden llevarse a cabo estudios con diversos temas con un enfoque de las ciencias para la democracia y despertar en los alumnos el pensamiento reflexivo a la par del pensamiento científico. Respecto a la metodología sería conveniente realizar otros estudios con una metodología etnográfica interpretativa.

REFERENCIAS

- Bodrova, E. (2004) *Herramientas de la mente*. México: Pearson Educación de México.
- De la Chaussée, A. M. (2009). Las estrategias argumentativas en la enseñanza de la química. *Educación Química*(Abril), 143-155.
- Díaz-Barriga, A. F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13.
- Esteve, O. (2004). La observación en el aula como base para la mejora de la práctica docente. En D. Lasagabaster y J.M. Sierra (coords.), *La observación como instrumento para la mejora de la enseñanza-aprendizaje de lenguas*. Barcelona: ICE/ Horsori (Cuadernos de Educación, 44)
- Fernández, C. B., Feito, B. J., Casanova, V. P., Molinero, B. J., Serrano, S. R., Cañas, F. R., . . . Fátima, D. R. (2012). *Temario Técnico en Educación Infantil*. España: Paraninfo.
- Frade, L. (2009) *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato*. México: Inteligencia Educativa.

- Harlen W. (2007) *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones Morata.
- Henriquez, A. y Artidiello, M. (2007). *Bio-intec, una metodología integradora*. Santo Domingo: Instituto Tecnológico de Santo Domingo.
- Ley General de Educación (2011) México.
- López, J. (2012) *Método e hipótesis científicos*. México: Trillas.
- Macedo, B. R., Katzkowicz y Quintanilla M. (2006). La educación de los derechos humanos desde una visión naturalizada de la ciencia y su enseñanza: aportes para la formación ciudadana. En *Construyendo ciudadanía a través de la educación científica*, UNESCO
- Pedrinaci, E. (2012). El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica. En E. Pedrinaci (Ed.), 11 ideas clave. *El desarrollo de la competencia científica* (pp. 15–35). Barcelona: Graó.
- Restrepo (2004). Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*. Recuperado el 15 de junio de 2015 de http://rieoei.org/inv_edu12.htm
- Secretaría de Educación Preescolar. (2011) *Plan de estudios 201, Guía para la Educadora*. México. Autor.
- Serrano y Siso (2008). Fácil y divertido: Estrategias para la enseñanza de la ciencia en Educación Inicial. *Revista Universitaria de Investigación*. 9 (2), 129-152.
- Trujillo, E. (2007). Propuesta metodológica para la alfabetización científica de niños de edad preescolar. *Revista Anales de la Universidad Metropolitana*. 7(1), 73-93.