



ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL PREESCOLAR. EL CASO DEL SONIDO

Elena Calderón Canales

Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México

Leticia Gallegos Cázares

Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México

Humberto Ángel Albornoz Delgado

Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México

Área temática: Educación en Campos Disciplinarios.

Línea temática: El desarrollo curricular, la innovación educativa, el diseño y evaluación de materiales educativos y, los procesos de evaluación en los diferentes cambios de saber disciplinar.

Tipo de ponencia: Reportes parciales o finales de investigación.

Resumen:

En este trabajo se presenta el análisis de la implementación de una estrategia didáctica que aborda los temas de percepción, producción y propagación del sonido con estudiantes de nivel preescolar. Participaron 50 estudiantes y dos docentes de dos escuelas preescolares públicas ubicadas en la Sierra Norte de Puebla. Mediante tres listas de cotejo se analizó la implementación de las actividades considerando tres aspectos: Las acciones que realiza la docente relacionadas con el desarrollo de las actividades, los estudiantes como centro de la actividad y las acciones de los estudiantes durante las actividades e ideas acerca de la percepción, producción y propagación del sonido. El análisis realizado permitió identificar que las actividades diseñadas son una propuesta eficiente para favorecer la comprensión de conceptos científicos y para desarrollar las habilidades en los estudiantes de preescolar, en tanto que plantea una estructura que permite a la docente brindar un andamiaje a los estudiantes en momentos específicos, provee oportunidades constantes para que planteen preguntas, hagan vínculos con sus experiencias cotidianas, observen y realicen experimentos así como llevar un registro de sus ideas.

Palabras clave: Educación preescolar, Enseñanza de las Ciencias, Actividades Científicas.

Introducción

Las concepciones actuales sobre el desarrollo cognitivo, permiten reinterpretar la visión tradicional sobre la forma en que los estudiantes piensan y aprenden. Esta visión, plantea un panorama más alentador de los conocimientos que los estudiantes poseen y del tipo de razonamiento que pueden emplear y que serían la base para implementar nuevas formas de enseñanza (Kuhn y Pearsall, 2000; Zimmerman, 2000). Estos hallazgos cuestionan las formas tradicionales de la enseñanza durante los años preescolares, basada generalmente en una visión simplista del desarrollo, fundamentada en la creencia de que antes de los seis años los niños no están preparados para aprendizajes como la lectura, escritura, cálculo o las ciencias (INEE, 2010). La investigación reciente también muestra que las condiciones de vulnerabilidad (ingreso familiar, escolaridad de la madre, etc.) tienen un papel importante en el desarrollo, especialmente durante los primeros años de la infancia, ya que es un periodo susceptible en el cual una adecuada intervención, por ejemplo, acceder a una educación preescolar de calidad permite disminuir la brecha en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes generando impacto a largo plazo (Förster y Rojas-Barahona, 2014; Melhuish, 2011). Además, la educación temprana, específicamente en ciencias, proporciona a los estudiantes conocimientos útiles relacionados con el bienestar social y personal y con el desarrollo de capacidades relacionadas con la innovación, el aprendizaje continuo y el pensamiento crítico, los cuales son fundamentales para participar en la sociedad (Harlen, 2008).

A pesar de estos hallazgos, los alumnos de preescolar tienen pocas oportunidades de participar en actividades escolares formales vinculadas con la ciencia. Las concepciones docentes, la importancia que otorgan a un determinado ámbito del desarrollo o la falta de propuestas y materiales educativos tienen un papel relevante en esta situación (Appleton y Kindt, 2002; Brenneman et al, 2009; Gallegos-Cázares, Calderón-Canales, Albornoz-Delgado y Flores-Camacho, 2007). Muchas de las propuestas educativas de ciencias para preescolar se sustentan en la idea de que los niños tienen una “curiosidad natural” que se debe explotar mediante actividades que impliquen elaborar preguntas y observaciones, y si bien son aspectos importantes, no son los únicos elementos que definen una buena actividad de ciencias ya que la riqueza de realizar actividades de ciencias en el preescolar depende en gran medida de lo que los docente hagan con las ideas de los estudiantes, ayudándolos a construir una representación más rica a través de su interacción con el entorno, y que no solamente abarque un contenido específico, sino que permita al alumno identificar qué tipo de preguntas puede elaborar y por qué; además de considerar la elaboración y manejo de representaciones externas que le apoyen en la construcción de significados más cercanos a los conceptos científicos. Por ello, resulta indispensable el diseño e implementación de estrategias educativas con un objetivo formativo, que lleven a los estudiantes a la construcción de nuevas representaciones sobre la naturaleza, que apoyen el desarrollo de las capacidades vinculadas con el pensamiento científico, y que promuevan la adquisición de vocabulario y el uso de habilidades de orden cognitivo, como planificación, predicción, elaboración de inferencias y representaciones, y que involucren el desarrollo de materiales educativos específicos para este nivel que permitan el logro de los objetivos de construcción conceptual (Gallegos-Cázares, Flores-Camacho y Calderón-Canales, 2008, 2009).

A partir de estos elementos, el objetivo de este trabajo consistió en diseñar, implementar y analizar el impacto de una estrategia didáctica para abordar el tema del sonido con estudiantes de dos escuelas públicas de nivel preescolar.

Desarrollo

Las actividades didácticas para el tema de sonido tienen sus antecedentes en la propuesta didáctica Educación en Ciencias para Preescolar (Gallegos-Cázares et al., 2006). En la cual se parte de un fenómeno del ámbito cotidiano de los estudiantes, en este caso el sonido, alrededor del que se construyen las actividades y donde el estudiante tiene un papel central como constructor de su conocimiento. El diseño de las actividades contempla elementos como los objetivos del programa de estudios, las ideas y habilidades de los estudiantes, el desarrollo de procesos de intervención centrados en la explicitación de mecanismos por medio de representaciones internas, externas y de materiales. La estrategia se compone de actividades que abordan temas de percepción, producción y propagación del sonido. Cada actividad se compone de momentos específicos que es necesario seguir de modo que los niños puedan avanzar en su comprensión del tema y desarrollando habilidades científicas: Indagar ideas, Investigar, Pensar y compartir y, Registrar.

Figura 1: Materiales didácticos y cuadernos de registro.



Participantes

La estrategia se implementó en dos escuelas preescolares multigrado ubicadas en la Sierra Norte de Puebla. La escuela María Montessori, de la comunidad de Hueytenantan (27 estudiantes; 13 niños y 14 niñas y una docente) y Centro Preescolar Lázaro Cárdenas en Tesigtan (23 estudiantes; 11 niños y 12 niñas y una docente).

Instrumentos

Se desarrollaron tres listas de cotejo para identificar: a) Acciones relacionadas con el desarrollo de las actividades (21 indicadores), b) Los estudiantes como el centro de atención (8 indicadores) y, c) Acciones

de los estudiantes durante las actividades e ideas acerca de la percepción, producción y propagación del sonido (16 indicadores).

Implementacion

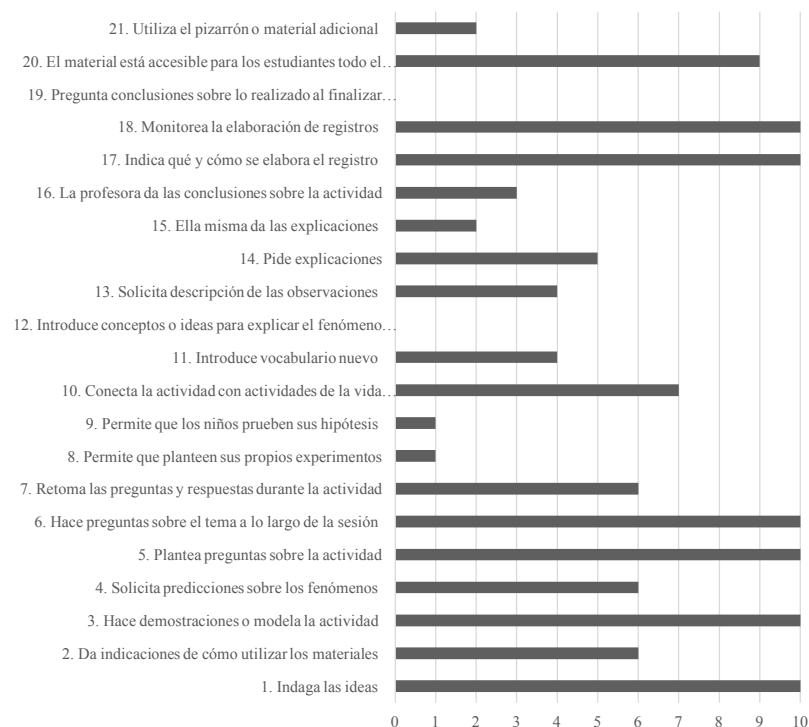
Se realizaron diez sesiones de trabajo en cada escuela. Se grabaron en video todas las actividades y se tomaron notas para el análisis posterior. El observador de las sesiones no interactuó con el grupo durante las actividades, las docentes fueron las responsables de realizarlas con sus alumnos. Previo a la implementación las docentes participaron en un curso de formación y se brindó acompañamiento durante todo el proceso.

Resultados

I. Las actividades de sonido

La realización de las actividades es compleja para las docentes, por un lado, porque las actividades de ciencia son escasamente abordadas y por lo tanto las docentes se sienten inseguras y por el otro porque la estructura que se propone como parte de las actividades es distinta a lo que tradicionalmente hacen. En la figura 1, se presenta la frecuencia de los indicadores de ambos grupos a lo largo de las sesiones de clase. Se observa que hay acciones que las docentes realizan con más frecuencia que otras y si bien, varias de ellas están especificadas en las actividades de la propuesta, las docentes no las incorporaron al momento de la implementación.

Figura 1: Indicadores de las acciones realizadas por las docentes en las actividades.

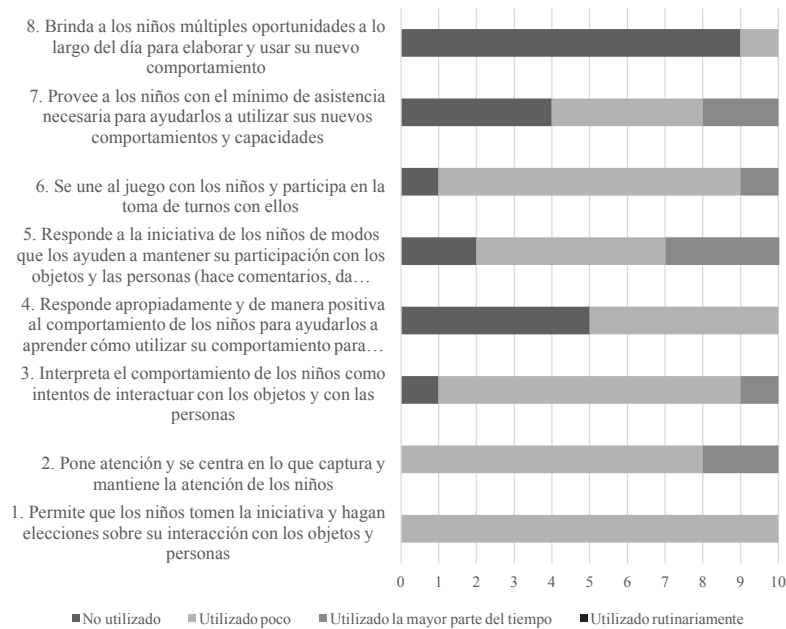


En todas las sesiones las docentes indagan las ideas, realizan demostraciones o modelan la actividad, sobre todo cuando se usa material nuevo, por ejemplo la marimba de materiales diferentes o el teléfono de manguera. Plantean preguntas sobre la actividad tratando de hacer vínculos con las experiencias de los propios alumnos, sin embargo, aunque esta acción es frecuente, en la mayoría de los casos no se retoman las propias ideas de los niños para incorporarlas a la discusión o a la actividad. Durante el registro dan indicaciones de qué y cómo elaborarlo, además de monitorear a los alumnos durante su elaboración. Sin embargo, no permiten que los niños comprendan lo que se les pide en el registro, ya que frecuentemente dan las respuestas en lugar de ayudarlos a resolver las actividades mediante cuestionamientos o a guiar sus observaciones. En poco más de la mitad de las actividades las profesoras dan indicaciones de cómo utilizar los materiales didácticos e introducen vocabulario nuevo, sobre todo repiten los nombres de los materiales. Con esta misma frecuencia hacen preguntas a los alumnos que impliquen predicciones, a lo largo de las actividades se puede ver que las docentes van incorporando estas preguntas con más frecuencia y lo mismo sucede con las explicaciones que piden a los niños. En casi todas las actividades la profesora conecta la actividad de la vida cotidiana o experiencias que los niños narran. En ninguna de las actividades introducen conceptos o ideas para explicar los fenómenos estudiados, así como tampoco piden conclusiones sobre lo realizado al finalizar las actividades o el registro. Este último aspecto, aunque es uno de los momentos importantes de la actividad, no fue realizado por ninguna de las docentes.

II. Los estudiantes como centro de la actividad

La lista de cotejo buscó identificar, a partir de las acciones de la docente, el grado en el cual los estudiantes representan el centro de atención de la actividad. El indicador que se observó más de la mitad de las sesiones fue responder a la iniciativa de los niños de modo que se pueda mantener su atención durante la actividad (figura 2). A lo largo de las sesiones se observa que constantemente los anima a participar, hace reconocimiento a sus participaciones y hace gestos de aprobación, en algunas sesiones puso atención a lo que resulta más interesante para los niños y que mantiene su atención, y en al menos dos sesiones se unió al juego con ellos e interpretó su comportamiento como una forma de interactuar con otros elementos relevantes de la situación. Sin embargo, permitir que los niños tomen la iniciativa prácticamente no ocurre, al igual que ayudarlos a generalizar su comportamiento a otras situaciones o ponerles atención en lo que más les interesa o a unirse a sus juegos.

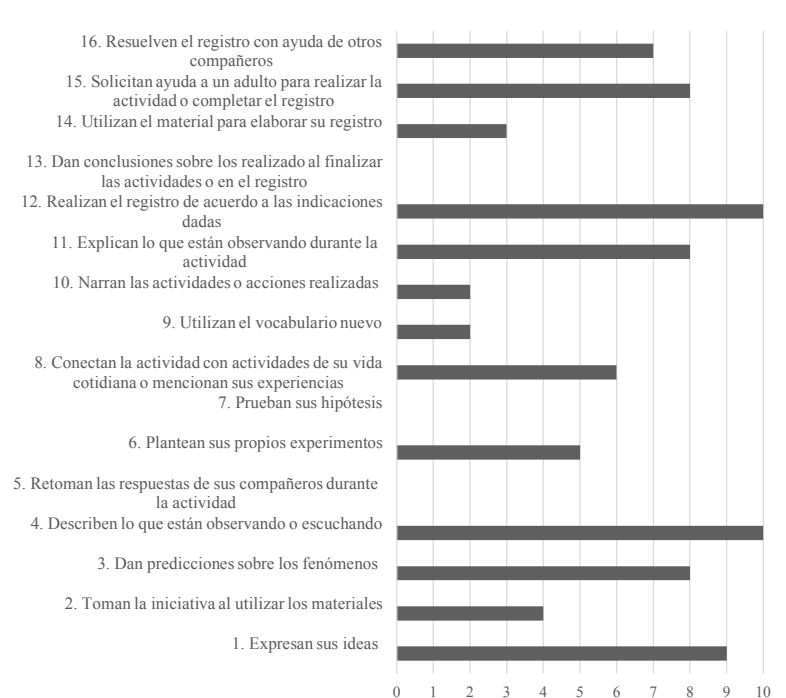
Figura 2: Indicadores de los estudiantes como centro de la actividad.



III. Las actividades de los estudiantes

Por último, se identificaron las acciones que realizan los estudiantes durante las actividades, así como sus ideas sobre los aspectos conceptuales (figura 3). Hay que considerar que muchas de las acciones descritas en los indicadores son detonados por las propias acciones de la docente.

Figura 3: Indicadores de las actividades de los estudiantes.



En todas las actividades los estudiantes describen lo que observan y escuchan. La actividad de inicio consiste en preguntar a los niños lo que saben o conocen del tema, es en esta parte donde los niños hacen descripciones que evidencian sus experiencias con los fenómenos que son parte de las actividades y que esas experiencias les han permitido construir pequeñas explicaciones sobre lo que viven cotidianamente. Por ejemplo, cuando se les preguntó si conocen instrumentos musicales algunos dijeron: *“yo tengo un abuelito que tiene un violín y lo toca jalando las cuerdas”*, *“una vez vi a un señor tenía algo parecido a una tapadera en el dedo mientras raspaba las cuerdas de la guitarra”*. En el caso de la percepción del sonido dijeron: *“sé que mi perro me escucha porque viene”*, y en otras actividades algunos otros niños cuentan que desde sus casas se escucha la campana que hacen sonar para ir a misa, una niña relata que su casa está arriba (se refiere a que está ubicada en el cerro, lejos de la iglesia) y aún se sigue escuchando la campana. En la mayoría de las actividades los niños hicieron predicciones. Por ejemplo, en el caso de la marimba de tres materiales: *“yo creo que va a sonar fuerte porque la tecla es de fierro”*. Con baja frecuencia se observa que tomen la iniciativa para utilizar el material didáctico, plantear sus propios experimentos o probar sus ideas. Sin embargo, a medida que avanzan las sesiones los alumnos ganan confianza y se observa que algunos comienzan a tomar el material para probar algunas cosas o para elaborar sus registros. Por ejemplo, en una de las sesiones se observó a un par de niños tapándose las orejas y pidiéndole a su compañero que le hablara hasta que lo pudiera escuchar o probando baquetas de diferente material con un metalófono. Esto nos muestra que los niños prueban sus ideas, y, aunque no las dicen de manera explícita realizan acciones que nos permiten hacer estas inferencias. Sólo en un par de actividades, los niños narraron las acciones realizadas durante la actividad, esta acción, aunque es parte del diseño de las actividades, no fue incentivada por la docente, por lo que los niños no tuvieron la oportunidad de recapitular lo realizado en la sesión. Finalmente, en el registro los niños siguen las indicaciones y aunque piden la ayuda de la docente, muchos recurren a sus compañeros para elaborar sus registros. Algunos copiando, pero muchos observando y preguntando lo que sus compañeros dibujan en su registro.

Como parte del análisis se registraron las ideas sobre el sonido que van expresando los niños a lo largo de las actividades. Este registro nos permite documentar si existe un proceso de cambio en esas ideas. En las tablas siguientes presentamos una lista de algunas de las ideas y acciones que los niños mencionaron y realizaron antes de la intervención y durante las actividades.

Tabla 1: Cómo se produce el sonido

ANTES	DURANTE
<p>TOCAR, GOLPEAR O ROMPER ALGO SOPLAR PARA PRODUCIR SONIDO</p>	<p>TOCAR LAS CUERDAS DE LA GUITARRA CON LAS MANOS. LOS NIÑOS DEJAN QUE EL GLOBO SE DESINFLA POCO A POCO MIENTRAS ESTIRAN LA BOQUILLA, ALGUNOS GOLPEAN EL GLOBO INFLADO CON SUS MANOS O LO PELLIZCAN, OTROS LO FROTAN CON SUS DEDOS O DESPUÉS DE INFLARLO LO SUELTAN PARA QUE SALGA VOLANDO. LOS NIÑOS TOCAN EL METALÓFONO Y MARIMBA DE TRES MATERIALES CON LAS BAQUETAS DE DIFERENTES MATERIALES.</p>

La idea de que el sonido se produce por las acciones de la persona sobre los objetos es constante, sin embargo el repertorio de acciones y de explicaciones se amplía (Tabla 1). Por ejemplo, al considerar que hay acciones específicas que se deben realizar de modo que los instrumentos puedan producir sonido. O en el caso de los globos, donde inicialmente se consideraba que la única forma de producir sonido era rompiéndolos y durante la actividad los niños realizaron otras acciones.

Tabla 2: Características del sonido

ANTES	DURANTE
<p>EL SONIDO ES FUERTE</p> <p>EL SONIDO ES BAJO</p>	<p>LA PROFESORA PREGUNTA: CÓMO DIBUJARÍAN LOS SONIDOS LARGOS Y LOS CORTOS. UNA NIÑA RESPONDE: CON UNA RAYA PEQUEÑA Y LA OTRA GRANDE. DESPUÉS UN NIÑO DICE QUE DIBUJARÍA EL ANIMAL QUE HACE EL SONIDO Y AL LADO LE PONDRÍA UNA LÍNEA PEQUEÑA O GRANDE.</p> <p>LOS ESTUDIANTES MENCIONAN QUE LOS SONIDOS SON AGUDOS O GRAVES, AUNQUE ESTA CLASIFICACIÓN LA ASOCIAN CON EL TAMAÑO O FORMA DE LOS OBJETOS O CON ANIMALES ESPECÍFICOS.</p>

Se observa que los alumnos han ampliado su repertorio de expresiones y que incorporan otras características al concepto de sonido (Tabla 2). Pasan de considerarlo únicamente como fuerte o bajo, a pensar en sonidos largos, sonidos cortos, o a vincularlo con objetos o animales específicos. Otro avance importante es en la habilidad para registrarlos gráficamente.

Tabla 3: Cómo se transmite el sonido

ANTES	DURANTE
<p>EL SONIDO SE QUEDA EN UN MISMO LUGAR O EN LOS OBJETOS.</p> <p>EL SONIDO VIAJA CUANDO HAY ALGO QUE LO CONTIENE (COMO EN EL TELÉFONO DE MANGUERA).</p>	<p>LOS NIÑOS CUENTAN QUE DESDE SUS CASAS SE ESCUCHA LA CAMPANA PARA IR A MISA, ALGUNOS DESCRIBEN QUÉ TAN LEJOS O CERCA VIVEN DE DONDE ESTÁ LA CAMPANA. POR EJEMPLO, UNA NIÑA DICE QUE SU CASA ESTÁ ARRIBA Y AUN ASÍ SE SIGUE ESCUCHANDO LA CAMPANA.</p> <p>UNA NIÑA DICE QUE EL SONIDO LLEGA VIAJANDO, OTRO NIÑO COMPLEMENTA DICRIENDO QUE VOLANDO POR EL AIRE.</p>

La propagación del sonido es un tema complejo, y la construcción de esta noción llevará varios años de aprendizaje. Sin embargo, los niños usan explicaciones que no solo atañen a las actividades, sino que comienzan a emplearlas para otros contextos y a incorporar otros elementos en ellas. Por ejemplo, en el caso de los que consideran al viento como un elemento que permite que el sonido se traslade de un lugar a otro.

IV. Los cuadernos de registro

Los alumnos ocuparon sus registros para representar los problemas que intentan resolver, el procedimiento que utilizaron, sus observaciones y conclusiones. Los cuadernos de ciencias brindaron a los alumnos una forma de crear su propia representación donde muestran su forma de ver y comprender los fenómenos, así como de construir o reconstruir el fenómeno a través de su propia experiencia.

Figura 4: Ejemplos de registros



V. Comparación con otras actividades

Se registraron dos clases de las docentes reconocidas por ellas mismas como vinculadas con las ciencias, para compararlas con las actividades planteadas por la propuesta y tener una línea de base que permitiera describir qué tanto las actividades del sonido representan un aporte a la mejora de la enseñanza de las ciencias. Relatamos una de ellas. La actividad de comparación abordó el tema de las aves. Al inicio de la actividad la profesora indagó las ideas de los alumnos: ¿cómo vuelan los pajaritos?, ¿cómo mueven sus alas? Escuchó las respuestas de los alumnos y pidió que tomaran un libro y buscaran animales que tuvieran alas, plumas y pico. Después preguntó qué animales habían encontrado, los niños mostraron pájaros, pollos, gallinas, y un pato. Durante la búsqueda, un niño mostró a la profesora el dibujo de unos huevos. Después salieron al patio, donde les mostró el dibujo de un pato y cantaron una canción donde se mencionan las partes del cuerpo. Al terminar regresaron al salón y repartió a cada alumno un dibujo de un pato, pidió a los alumnos que escribieran su nombre y que también las palabras “alas” y “ojos”. Durante esta actividad monitoreó a los estudiantes indicándoles dónde y cómo escribir las palabras. Después entregó materiales a los niños para que iluminaran su dibujo y pegaran algunas plumas.

Tanto en las actividades que forman parte de la propuesta como en esta, se observó que la profesora indaga lo que los niños conocen sobre el tema, sin embargo no usa esas ideas para continuar con las actividades. En ambas actividades planteó preguntas que conectaran la actividad con la vida cotidiana, aunque en las actividades de sonido este vínculo con la vida cotidiana está determinado por las mismas actividades, ya que se plantean como parte de las acciones que la docente tiene que hacer, lo que permite a la docente establecer ese vínculo de manera más clara. Una diferencia fundamental es que en las actividades de sonido la manipulación de materiales, y el plantear preguntas adecuadas en momentos adecuados, ayudan a que los niños se centren en determinados aspectos de los experimentos o demostraciones que los ayudan a mejorar su comprensión del fenómeno y a favorecer sus habilidades. En la actividad cotidiana, si bien la docente las identifica como actividad de ciencias, se observa que los estudiantes tienen pocas oportunidades para describir, elaborar explicaciones, manipular materiales o incluso elaborar representaciones externas

de su comprensión. Parte del tiempo invertido en la actividad se destina a que los niños resuelvan ejercicios o sigan instrucciones sin una reflexión.

Las acciones realizadas de la docente reflejan las ideas que tiene acerca de las capacidades de los estudiantes, subestimando lo que los alumnos de este nivel pueden llegar a hacer. Esto se observa cuando hace preguntas, pero no da tiempo a los alumnos para contestar dando ella misma la respuesta. Tampoco pide que los niños den explicaciones, describan lo que están haciendo o hagan predicciones sobre lo que observan.

El trabajo en un aula multigrado es complejo. Generalmente las docentes le prestan más atención a los de tercer grado, mientras que a los de segundo o primero les permite no hacer o no terminar las actividades. Además, la ayuda que brinda consiste en decirles lo que tienen que hacer, sin considerar lo que los alumnos pueden saber o hacer sobre el tema. Estas acciones se observaron tanto en las actividades de sonido como en la actividad que ella propuso. Lo anterior podría contribuir a que no todos los niños participen en las actividades, en especial los más pequeños, así como que pierdan el interés o no demuestren iniciativa.

Finalmente se observa que la profesora se enfoca en seguir las acciones planeadas, especialmente en la actividad que ella planteo, y no en los alumnos, debido a que a pesar de que ya no se mantiene la atención de los niños continúa con la misma actividad, así como al no reformular o cambiar las preguntas cuando los niños no contestan. En cambio, en las actividades de sonido, aunque también se enfocó en las actividades, brindó más oportunidades a los niños de actuar.

Conclusiones

El estudio presentado tuvo como intención analizar si la implementación de la propuesta didáctica fue adecuada para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y contribuyó al desarrollo de habilidades relacionadas con la ciencia. Para ello, se analizaron las acciones que la docente realiza y que están directamente relacionadas con el diseño de las actividades (tareas semiestructuradas, uso de registros, etc.), así como si se considera a los estudiantes como centro de la actividad (brindar oportunidades para que hablen, dar apoyos para que desarrollen su conocimiento y sus habilidades).

Este análisis muestra que las actividades de sonido son una propuesta eficiente para favorecer la comprensión de conceptos científicos y para desarrollar las habilidades en los niños, en tanto que plantea una estructura que permite a la docente brindar un andamiaje a los estudiantes en momentos específicos. Además, el diseño de las actividades provee oportunidades constantes para que los alumnos planteen preguntas, hagan vínculos con sus experiencias cotidianas, observen y realicen experimentos y lleven un registro de sus ideas. Esto en conjunto representa un contexto significativo que permite que los estudiantes tomen diferentes perspectivas, planteen soluciones distintas a problemáticas particulares y trabajen en colaboración con sus compañeros. Además, favorece que los estudiantes se conviertan en el centro de la actividad y no sólo los contenidos. Sin embargo, hay que considerar que la formación de las

docentes sigue siendo un tema relevante y que hace falta más tiempo para que ellas se apropien de las estrategias propuestas y vayan cambiando sus concepciones sobre sus estudiantes, de modo que puedan diversificar esta forma de enseñar a otros campos y también puedan generar, por ellas mismas, actividades que contemplen esta estructura.

Referencias

- Appleton, K., & I. Kindt. (2002). Beginning elementary teachers' development as teachers of science. *Journal of Science Teacher Education*, 13, 43–61.
- Brenneman, K., Stevenson-Boyd, J. & Frede, E. (2009). *Early mathematics and science: Preschool policy and practice* (Preschool Policy Brief No. 19). New Brunswick, NJ: National Institute for Early Education Research.
- Förster, E. C., & Rojas-Barahona, A. C. (2014). Disadvantaged preschool children from rural areas: the importance of home practices and nursery attendance in the development of early literacy skills *Cultura y Educación*. DOI: 10.1080/11356405.2014.973668
- Gallegos-Cázares, L., Calderón-Canales, E., Covarrubias-Martínez, H., Albornoz-Delgado, H. Escalante-Rodríguez, T., Calderón-Canales, J. (2006). *Educación en Ciencias para Preescolar: Luz y Óptica*. México: UNAM.
- Gallegos, C. L., Flores, C. F., & 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*, 47, 97-122.
- Gallegos, L. Calderón, C. E., Albornoz, D. H., & Flores, C. F. (2007). La enseñanza de las ciencias naturales en el jardín de niños. *Ethos Educativo*, 39, 85-101.
- Harlen W. (2008). *Teaching, learning and assessing science K-12*. London. SAGE Publications.
- INEE. (2010). *La Educación Preescolar en México. Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Kuhn, D., & S. Pearsall. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and development*, 1, 113–29.
- Melhuish, E. C. (2011). Preschool matters. *Science*, 333, 299–300.
- Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. *Developmental Review*, 20, 99–149.