

CONSTRUCCIÓN DE LENGUAJE CIENTÍFICO EN NIÑOS DE PREESCOLAR, EN TORNO AL CONCEPTO DE LUZ

CONSTRUCTING SCIENTIFIC LANGUAGE AROUND THE CONCEPT OF LIGHT, WITH KINDERGARTEN CHILDREN

Ivan Dario Piernagorda Peña¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia
idpiernagordap@correo.udistrital.edu.co

Angie Viviana Ávila²

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia
avavilas@correo.udistrital.edu.co

Olga Lucía Castiblanco³

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia
olcastiblancoa@udistrital.edu.co

Resumen

Se presenta una investigación cualitativa de tipo intervención. Trabajamos con niños de preescolar en torno al fenómeno de la luz. Estudiamos las posibilidades de enriquecimiento del lenguaje científico a temprana edad. Se desarrolló una observación participante analizando las expresiones de los niños durante la clase, lo cual fue registrado en rejilla de observación y grabaciones audiovisuales. Se obtuvo la frecuencia de palabras utilizadas antes, durante y después de cada intervención. Se desarrollaron actividades en torno a fuentes de luz, proporciones de sombras y descomposición de la luz. Como docentes-investigadores preparamos la clase en una perspectiva dimensional de la didáctica de la física. Se evidenció evolución en cuanto al uso de palabras con significado científico, así como a la identificación de relaciones entre estas palabras para hablar sobre la luz. Fue evidente el alto nivel de participación de los niños en la clase y la diversidad de preguntas que surgieron.

Palabras clave: Física en preescolar, la luz; Cotidianidad; Perspectiva dimensional de la didáctica de la física; Aprendizaje Significativo

Abstract

This is a qualitative research, in an intervention type. Preschool children participated in analyzing the phenomenon of light. The possibilities of enriching scientific language at an early age were studied. The expressions of children during classes, recording on the observation grid, and audiovisual registers, offers data, through accounting the frequency of words presents before, during, and after each intervention. Developing activities about light sources, shadow proportions, and light decomposition. As a researcher's teachers, we prepare the class from a dimensional perspective of the didactics of physics. The evolution in language appears when using words with scientific meaning, as well as identifying

¹ Licenciado en Física. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

² Licenciada en Física. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

³ Ph.D en Educación para la Ciencia. Docente de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

relationships between these words, to talk about light. It is possible to evidence a great level of children's participation in the class, and a diversity of interesting questions from students.

Key words: Physics in preschool, Light; Everyday life; Dimensional perspective of the didactics of physics; Significant learning

Introducción

La enseñanza de las ciencias, en específico la física, ha estado enfocada en estudiantes de nivel superior, esto se ve reflejado en los currículos educativos de países como Colombia, en donde en la mayoría de instituciones de educación media y superior imparten una materia llamada “física” en cursos de (8 a 11), de acuerdo con lo que se observa en el documento oficial (Derechos Básicos de Aprendizaje, Ciencias Naturales., 2016), pero no se considera en la educación básica primaria y menos en el nivel preescolar. Las investigaciones sobre la enseñanza de la física en niños en edad preescolar son casi nulas en Colombia y Latinoamérica.

Como consecuencia, existe muy poca investigación y también poca conciencia sobre el valor que tiene la enseñanza y el aprendizaje de la física en estudiantes de primera infancia y cómo ésta puede ayudar a contribuir en el desarrollo del pensamiento científico y crítico de los niños. Algunos antecedentes, como la de (Cázares, Camacho, & Canales, 2008) desarrollada en México, muestran como después de la intervención realizada por los investigadores en un grupo de niños y jóvenes de diferentes edades lograban que explicaran fenómenos físicos de una manera clara, extensa y explícita. También se encuentran experiencias como la de (Castiblanco, Salinas, León, & Vizcaíno, 2018) en la que por medio de la construcción y análisis de funcionamiento de dos juguetes lograron que los niños de un curso de primaria desarrollasen procesos argumentativos acudiendo a diversidad de lenguaje y de conocimientos matemáticos como proporcionalidad, simetría, entre otros.

Asumiendo que, la enseñanza de la física necesariamente debe ser contextualizada para el público escolar, lo cual incluye tanto a los niños como a los universitarios o cualquier población que tenga interés y posibilidades de estudiar este campo, no habría razones para pensar que no se puede o no se debe enseñar en la edad preescolar. Por el contrario, hay ya diversas investigaciones que apuntan hacia la necesidad de reestructurar la formación de profesores para la enseñanza de las ciencias en la educación básica y secundaria, pues muchos de los profesores de estos niveles educativos no se sienten preparados para enseñar los diversos contenidos de las ciencias naturales, como lo muestran (Neumann & Strieder, 2018)

En (Castiblanco & Nardi, 2017) se muestran resultados de investigación que evidencian que el profesor de física se puede y debe educar para darle los respectivos tratamientos a los contenidos de la física con el fin de contribuir al desarrollo de los estudiantes, sea cual fuere su nivel de escolaridad y su condición social, cultural y económica. En el mencionado trabajo se aborda la formación desde una perspectiva dimensional de la didáctica de la física, que permitiría educar al didactólogo de la física en lo disciplinar, lo sociocultural y lo interaccional del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física. Desde esta perspectiva se asumieron los profesores investigadores en este trabajo. Se desarrolló una investigación con niños en edades de 3 a 5 años, respondiendo a la pregunta ¿cómo los niños relacionan el fenómeno de la luz con su cotidianidad? Primordialmente, se quiere que los niños logren aprender lúdicamente y amplíen sus capacidades de razonamiento y de uso del lenguaje científico, analizando el efecto que tienen los estímulos preparados en la clase, a través de las actividades propuestas que fueron en torno a fuentes de luz, sombras y descomposición de la luz, para que el niño o niña movilicen sus ideas de anclaje acerca de lo que conocen como luz.

Metodología de investigación

La población seleccionada para esta investigación constó de 10 niños y niñas de un jardín infantil ubicado en la localidad de San Cristóbal, en la ciudad de Bogotá D.C, distribuidos con edades de 3 a 5 años. Antes de iniciar con las tres actividades, se siguieron una serie de protocolos con el fin de estimular el aprendizaje significativo, permitiéndoles realizar cualquier tipo de pregunta, comentario, dibujos o formas de expresar sus ideas en torno a la luz, esto con el fin de enriquecer la toma de datos y hacer de la intervención algo ameno, divertido y familiar para ellos.

Cabe aclarar que para la toma de datos (audios, videos, fotos) se tomó el consentimiento firmado de los padres y madres de los niños y niñas y se desarrolló un proceso de análisis de datos basado en la investigación descriptiva, que de acuerdo con (Strauss & Corbin, 2002) se debe ajustar al tipo de datos y al contexto para producir interpretaciones que permitan profundizar en la comprensión del tema en estudio. En este caso acudimos al análisis de la frecuencia de uso de palabras con sentido y/o significado científico por parte de los estudiantes, así como el modo en que fueron modificando su uso, para ello elaboramos gráficas estadísticas que nos permitieron visualizar de algún modo lo ocurrido en diferentes momentos durante el proceso, en un acercamiento al análisis de

contenido, en donde primero organizamos los datos categorizándolos para luego interpretarlos a la luz de la pregunta de investigación.

Las actividades se prepararon bajo dos fundamentos teóricos. Por una parte, la teoría del aprendizaje significativo desde la perspectiva de (Rodríguez, 2004) buscando como objetivo principal que fuese el niño o niña quien construyera una respuesta por sí mismo al fenómeno físico, de manera que pudiera cambiar así sus ideas de anclaje. De otra parte, la perspectiva de la didáctica de la física en tres dimensiones, a saber, en las dimensiones disciplinar, sociocultural e interaccional mencionada anteriormente, que nos orientaron como profesores e investigadores para planear las actividades de manera contextualizada, con base en el estudio y recolección de información acerca del tema de las propiedades de la luz y los posibles tratamientos para la infancia, ya que debemos partir de la claridad que tenemos en los conceptos de la física para poder dialogar de ellos con nuestros estudiantes, pero además, nos invita a planear métodos efectivos de interacción en el aula.

Toma de datos

La primera actividad se desarrolló con la intención de que los niños pudieran diferenciar entre una fuente de luz natural (sol, fuego, estrellas) y la luz artificial (linternas, bombillos, elementos fluorescentes) y diferentes objetos que reflejan la luz (espejos, objetos brillantes, agua, etc.). Para esto se utilizaron materiales como una linterna, velas de parafina, fichas fluorescentes, papel aluminio, espejos y colores para dibujar. Se fueron haciendo preguntas acerca de lo que observaban y acerca de qué creían que producía luz y que no, terminando cada reflexión con un dibujo. En la Figura 1, se encuentran los niños y la profesora experimentando con diversos materiales para que pudiera decir que materiales o procesos producían luz.

Figura 1: Los niños y la profesora observando la producción de luz.



Fuente: los autores

Para introducir la segunda actividad, se utilizan los recuadros transparentes, translúcidos y opacos, así como siluetas de personajes hechas con cartulina negra, los cuales son iluminados con una linterna y proyectados sobre una pared con las luces apagadas, esto para mostrar cómo la transición de la transparencia de un material puede atenuar en mayor o menor cantidad la proyección de la figura sobre otro material. Enseguida, se proyectaron siluetas de dibujos animados, donde la mayor parte de los niños y niñas lograron reconocer algunos personajes, haciendo que la actividad tuviera elementos que fueran familiares a ellos y a la vez permitirles la interacción y participación a través del juego. Esta segunda actividad consistía en que las siluetas debían ser proyectadas en una pared, los niños y niñas debían mover las siluetas cierta distancia entre la linterna y la pared, acercándolas y alejándolas, para lograr que el tamaño de la sombra cambiara de acuerdo a la distancia entre la silueta y la linterna, de esta manera, se buscó que los niños y niñas reconocieran conceptos como el de la proporcionalidad. En la Figura 2, se ven la silueta de una figura que produce una sombra en la pared. Allí los niños lograban que la sombra fuera mas o menos del mismo tamaño que la silueta de cartulina, pero las podía producir mas grandes o mas pequeñas.

Figura 2: Los niños produciendo sombras en la pared y analizando el tamaño entre la silueta de cartulina y la sombra producida.



La tercera actividad, buscaba dar a conocer la composición de la luz blanca, para lo cual se utilizaron diferentes colores de papel celofán, los cuales iban colocándose sobre el foco de la linterna, de esta manera, el papel actúa como un monocromador, para luego observar sobre alguna pared los diferentes tipos de colores. Finalmente, se les entregó a todos

los niños y niñas un Cd sin recubrimiento para que pudieran observar cómo este producía un efecto de hacer aparecer colores a partir de ser iluminado con luz blanca. En la Figura 3, se ve el CD que se llevó preparado para la actividad, con el cual los niños están experimentando.

Figura 3: CD translúcido con el cual los niños observaron la aparición de colores



Fuente: los autores

En la Figura 4. se pueden observar los materiales que se dispusieron para el desarrollo de la clase.

Figura 4: Materiales que se utilizaron para las tres actividades realizadas durante la intervención.



Fuente: los autores.

Análisis de datos

Para estudiar los datos iniciamos con una categorización de la información, de acuerdo con la pregunta de investigación. En este caso utilizamos la frecuencia de uso de palabras clave dentro de cada actividad, lo cual obtuvimos a partir de la rejilla de observación, la transcripción de los videos y audios de la clase.

La categorización se realizó en dos partes, la primera, contempla las palabras clave de los niños en los fenómenos que ellos creen que tienen relación con este, por ejemplo, si para un niño el Arcoíris es una explicación de una fuente de luz artificial se categoriza la palabra “Arcoíris” dentro de este fenómeno. En la segunda fase, analizamos estas palabras categorizadas, con el significado físico que tiene en el modelo conceptual establecido por la ciencia, para poder decidir, si, por ejemplo, Arcoíris es o no una fuente de luz artificial. Además de ello, se complementó el análisis con una tabla de indicadores, en donde cada indicador proporcionó una idea del nivel de logro en las intervenciones.

Resultados

Identificación de fuentes de luz

Como se observa en la Figura 5, que presenta el histograma con presencia de palabras asociadas al concepto de fuente natural, antes y durante la actividad, los niños y niñas no empleaban vocabulario para categorizar y reconocer los conceptos de fuentes de luz naturales, pero después, palabras como sol y estrellas formaron parte de su vocabulario para describir este fenómeno.

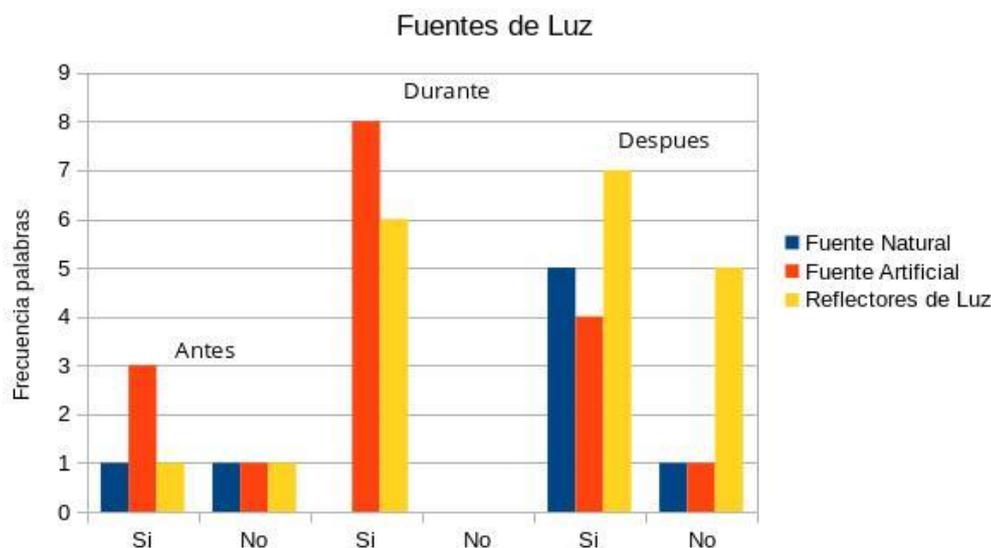
Los valores con mayor frecuencia presentados en los histogramas de fuente artificial y reflectores de luz de la misma figura, muestran que en general el uso de palabras específicas, tanto para la actividad de fuentes de luz como de reflexión de la luz, aumenta después de cada actividad.

Sin embargo, cuando se utilizaron los reflectores de luz, observamos que después de la actividad hay gran frecuencia de palabras que no corresponden a la categoría de reflectores de luz, es decir, afloran otras que no fueron abordados pero que ellos tienen en su mente y con las cuales se sienten cómodos participando en la clase al poder decir algo al respecto de lo que se está hablando.

Por ejemplo, vale la pena resaltar que antes y después de la actividad, el concepto de "aullido de lobo" se empleó entre los niños y niñas para describir la iluminación de la luna, no se reconoce por que se utiliza este concepto, sin embargo, podría trabajarse para

investigaciones futuras, pues se presume que lo asocian con alguna experiencia previa en el aula que los llevó a construir algún significado sobre la luz de la luna a partir de los aullidos de lobo.

Figura 5: Frecuencia de palabras clave que caen dentro del referente teórico del fenómeno de fuentes de luz.



Producción de sombras.

En la segunda actividad, cuya frecuencia de palabras para describir la translucidez de un material, se presenta en la Figura 6. Observamos que el uso de palabras asociadas al concepto de translucidez es alto, debido a que se mostró con claridad la transición de un objeto transparente a uno opaco, lo cual implica que la frecuencia de palabras para opaco y transparente sea mínima, ya que se le dio mayor importancia a la translucidez. Además de ello, el interés de los niños y niñas empezó a converger en la actividad de las proporciones de las sombras, de manera que la frecuencia de la palabra opaco disminuye, para dar inicio al concepto de sombra en el cual hubo mayor interés entre los niños y niñas.

El concepto de proporcionalidad fue muy claro para los niños y niñas debido a que, al inicio de la actividad de producción de sombras, inmediatamente los niños y niñas realizan por sí mismos la descripción de grande y pequeño cuando ellos acercaban o alejaban la silueta de la fuente de luz, esto se ve reflejado en la Figura 7, en donde la frecuencia de palabras (grande, pequeño, sombras) estaban en la explicación de cada niño. Igualmente, esta gráfica muestra que hubo palabras que no se relacionan con la categoría, como lo es la palabra “magia”, en donde algunos niños y niñas la utilizaban para describir por qué la silueta

se hacía grande o pequeña, y aunque esta palabra no se relaciona, nos lleva a pensar en que los niños empezaban a preguntarse y dar explicaciones de la forma y estructura de la luz, para que esta pueda hacer de mayor o menor tamaño la sombra de una silueta.

Figura 6: Frecuencia de palabras clave que caen dentro del referente teórico del fenómeno de transparencia de materiales.

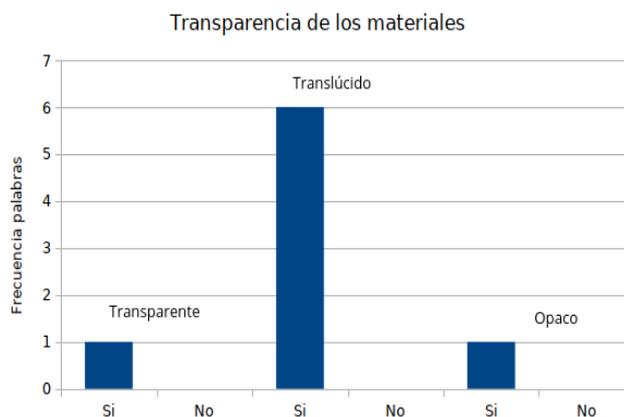


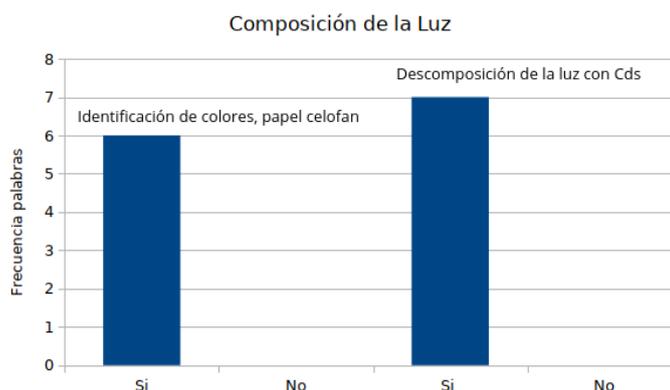
Figura 7: Frecuencia de palabras clave que caen dentro del referente teórico del fenómeno de proporción de sombras.



Composición de la luz

Finalmente, la última actividad mostró que los niños pudieron reconocer la composición de la luz, la Figura 8 muestra que la frecuencia de las palabras es alta para la descripción del fenómeno de composición de luz, el CD sin recubrimiento fue de gran ayuda para mostrar que la luz blanca podía descomponerse en varios colores, también llevó a que se realizarán descripciones sobre el arco iris y su explicación de este con la lluvia. Si bien no son explicaciones ajustadas a los cánones de la ciencia, si se evidencia una aproximación a la caracterización de la luz como un fenómeno que se puede estudiar.

Figura 8: Frecuencia de palabras clave que caen dentro del referente teórico del fenómeno de composición de la luz.



Sobre la actitud y la participación de los niños y niñas

A continuación, presentamos los resultados consolidados en dos tablas, en torno a los indicadores que utilizamos en la rejilla de observación. Allí se puede evidenciar el modo como los estudiantes se comportaron frente a las actividades y la forma como se relacionaban con la profesora.

Tabla 1: Sistematización de las observaciones sobre la disposición de los niños y niñas en las actividades.

INDICADOR	OBSERVACIONES
1. Existe predisposición para aprender.	Los niños desde el inicio de la intervención, mostraron una actitud participativa y de curiosidad ante los materiales y las explicaciones presentadas.
2. El estudiante reacciona de manera positiva a los experimentos demostrativos.	Realizaban hipótesis acerca de las preguntas sobre qué ocurriría con un fenómeno y proponían realizar modificaciones a los experimentos para observar qué ocurría.
3. El estudiante interactúa con sus compañeros y profesor.	Entre ellos presentaban sus materiales, y colaboraban al hacer los dibujos con ideas. Presentaron sus dibujos al final de la primera intervención.
4. Realiza preguntas de acuerdo al tema presentado.	Sobre cuáles objetos brillaban, porque se producía el arcoíris, cuál sería la siguiente la actividad.

Tabla 2: Observaciones sobre los fenómenos físicos que se enseñaron en cada actividad.

INDICADOR	OBSERVACIONES
5. Describe conceptual y significativamente los conceptos dichos en “Fuentes de luz”.	De acuerdo a las respuestas, palabras y dibujos realizados se recopiló la información que mostró la construcción de conocimiento para fuentes de luz y a través de las explicaciones presentadas sobre los dibujos de los niños dan sus argumentos para los conceptos tratados en fuentes de luz.
6. Distingue que es una fuente de luz	Los resultados presentados permiten observar una alta confiabilidad sobre la distinción de fuentes de luz para la mayoría de los niños.

7. Describe de manera lógica y significativa los conceptos dichos en “Sombras”.	Hubo relación en cuanto al tamaño de las sombras (grande, pequeño, no se ve), los materiales usados, color de la sombra. De la misma manera durante el desarrollo de la actividad se mostraron acciones enfocadas a la fenomenología, como acercar y alejar.
8. Realiza una relación entre el tipo de material y la intensidad de la sombra.	Lograron identificar el material si dejaba pasar mayor o menor cantidad de luz, de acuerdo a respuestas como “sí veo”, “se ve borroso” o no “veo nada”, pero no hubo una relación en cuanto a cuál material producía mayor sombra.
9. Realiza una proporción entre el tamaño de la sombra y la distancia entre el objeto y el foco de luz.	El juego fue elemento importante, pues entre ellos competían para obtener una sombra de mayor tamaño en la pared, sin embargo, al comienzo hubo confusión en cuanto al material presentado y el lugar donde se debería proyectar la sombra.
10. Describe de manera lógica y significativa los conceptos dichos en “Composición de la luz”. Es decir, si logra observar los colores de la composición de la luz blanca.	El experimento tuvo que ser repetido en varias ocasiones, lo que llevó al final a una respuesta satisfactoria elaborada por los niños, en cuanto al color de la luz del sol y la composición de los colores, para el arco iris hubo respuestas lógicas de acuerdo con el conocimiento previo y por tanto el desarrollo de la intervención para este ítem fue satisfactorio.

Conclusiones

Este trabajo permite abordar la importancia que debe tener la investigación en educación sobre las ciencias naturales, concretamente sobre la física, enfocada en la primera infancia, dejando de lado paradigmas sociales sobre la manera en que los niños aprenden o en la forma tradicional como se debe enseñar la física. Queda evidenciado que a través de diferentes metodologías es posible conocer la manera en que se relaciona el conocimiento previo con las nuevas ideas, que se espera en un futuro puedan volver a ser tratadas cada vez con mayor profundidad y complejidad, pero el éxito de ello estará determinado por estas experiencias previas ya creadas en los niños.

Es importante tener en cuenta que, al trabajar con la primera infancia, es fundamental considerar como positivo y aportante al proceso, el aspecto de la imaginación y la espontaneidad que tienen los niños, ya que es un factor decisivo para la participación activa y la creación de nexos de comunicación con el profesor. Por ello, es importante no acabar con esa curiosidad y más bien usarla positivamente para que los niños se relacionen con su entorno cotidiano a través de preguntas y situaciones que se pueden orientar adecuadamente, por parte del profesor, para que sean tomadas desde una perspectiva de iniciación científica. Los resultados de la investigación fueron satisfactorios, pues la manera y estructura lógica en que se plantearon y desarrollaron permitió llevar a cabo una buena recopilación de datos,

mediante la categorización y frecuencia de las palabras, lo cual nos creó la necesidad de hacer un análisis de lo que cada niño quería expresar y como lo relacionaba con los diversos materiales que se utilizaron, por lo cual evidenciamos que no es suficiente un análisis cuantitativo de frecuencias sino que se requiere profundizar en la comprensión de las situaciones mediante análisis cualitativos.

Es necesario seguir realizando investigación en enseñanza de la física, para conocer cómo sería el progreso de las ideas que se desarrollaron y cómo éstas tendrán algún sentido en el momento que el niño vuelva a utilizar el lenguaje y conocimiento aprendido durante la intervención. Puede partirse de investigaciones previas, y ejecutar un plan de acuerdo al objetivo y pregunta que se busca responder, utilizando herramientas de análisis de datos y cómo clasificarlos e interpretarlos.

Esta investigación puede servir como iniciativa para que en países latinoamericanos se ocupen de la enseñanza de la ciencia en la primera infancia, en especial para estimular su pensamiento y enriquecer sus formas de interactuar con la naturaleza, mas allá de la biología que es la imagen usual que los niños tienen de naturaleza.

Referencias

CASTIBLANCO, O., SALINAS, X., LEÓN, Y., & VIZCAÍNO, D. (2018). Enseñando a construir modelos explicativos de física en torno a juguetes. *Infancias Imágenes*, 18(1), 21-35.

CÁZARES, L., CAMACHO, F., & CANALES, 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, 97-121.

CASTIBLANCO, O., & NARDI, R. (2017). What and how to teach didactics of physics? An approach from disciplinary, sociocultural, and interactional dimensions. *Journal of Science Education*, 19(1), 100-117.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. COLOMBIA. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje, Ciencias Naturales*. (R. d. <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/nas>, Ed.) Obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf.

STRAUSS, A., & CORBIN, J. (2002). *Bases de la Investigación Cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquía.

RODRÍGUEZ, L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. . *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*, (págs. 2-4). Pamplona, España.

NEUMANN, S., & STRIEDER, D. Formação de professores em nível médio: um estudo de caso sobre o ensino de ciências. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 13(1), 120-132. (<http://doi.org/10.14483/23464712.12259>, de 2018).

Recebido em: 10 de agosto de 2020
Aprovado em: 10 de novembro de 2020
Publicado em: 21 de novembro de 2020