



Revista *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*. Año 2021; Número **Extraordinario**. ISSN 2619-3531. *Memorias V Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias*. 23 y 24 de septiembre de 2021. Modalidad virtual.

El desarrollo de las habilidades científicas en el preescolar: Una revisión sobre las investigaciones publicadas del 2009 al 2019

Mayita Estefanía Rodríguez Salinas; Tatiana Iveth Salazar López;
Adriana Piedad García Herrera
mayita.salinas@cinvestav.mx; tatiana_salazar@cinvestav.mx;
adrianapiEDAD.garcia@bycenj.edu.mx

Línea temática: Educación Científica en Educación Infantil y Educación Primaria.
Modalidad: 2

Resumen

Presentamos una revisión sistemática de investigaciones sobre el desarrollo de las habilidades científicas en preescolar, en particular la observación científica, publicadas en el periodo de 2009 al 2019. A partir del análisis de contenido se revisaron 29 artículos identificando elementos como los países que participan en las investigaciones, las áreas y temáticas propuestas para el desarrollo de habilidades científicas en el preescolar, así como cuáles habilidades son las que se buscan promover. Concluimos que para que los estudiantes preescolares sean capaces de desarrollar habilidades científicas, es crucial que el educador de este nivel propicie oportunidades para que los niños participen activamente en situaciones destinadas para este fin, como lo muestran las investigaciones revisadas.

Palabras clave

Preescolar, Ciencias, Habilidades Científicas, Observación Científica

Objetivos

- Presentar los resultados del ejercicio de una revisión sistemática de investigaciones publicadas sobre el desarrollo de habilidades científicas en el nivel de preescolar, con especial énfasis en el desarrollo de la observación científica.
- Caracterizar el campo de investigación sobre el desarrollo de la habilidad de observación científica en el nivel de preescolar durante el periodo del 2009 al 2019.

Marco Teórico

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en el nivel de preescolar se encuentran condicionados por diversos factores. Primeramente, las familias se muestran más interesadas en

que sus hijos aprendan letras y números en el preescolar (Arévalo, 2016). Por otro lado, existen tendencias docentes que privilegian las actividades manuales como propias del nivel (Gómez, Ávila y De León, 2011) por lo que los contenidos de ciencias pierden relevancia. Además, otro factor limitante es la formación docente, Andersson y Gullberg (2012) encontraron que los profesores de preescolar evitan enseñar ciencias porque no se sienten preparados para ello. Lo anterior, tiene una relación directa con las concepciones sobre los niños pequeños, la pedagogía, los estándares de aprendizaje y las habilidades infantiles (Lynn y Kauerz, 2010).

De acuerdo con Alabay (2009) los niños preescolares realizan actividades propias del quehacer científico de forma natural lo cual hace que se consideren investigadores innatos. También, utilizan sus sentidos para explorar su entorno y relacionarse con éste (Hernández, 2006). Guevara, Van Dijk y Van Geert (2016) comparten que desde la infancia temprana los niños manifiestan una serie de habilidades como la observación, la experimentación, la elaboración de preguntas; descripciones; predicciones; inferencias; hipótesis; explicaciones y exploraciones. Sin embargo, Sagir (2011) expone que, aunque estas habilidades se encuentran dentro de las ciencias y en la cotidianidad ayudan a los niños a procesar información, generalmente no lo hacen de manera sistemática, por lo cual propone iniciar la educación científica desde el preescolar. Reconociendo esto surge la importancia de impulsar en los preescolares el desarrollo de habilidades científicas que consoliden las bases del pensamiento científico (Furman, 2016).

Ortiz y Cervantes (2015) definen las habilidades científicas como aquellas destrezas necesarias para resolver problemas en variadas situaciones y comentan que una de las primeras habilidades que debe desarrollar un científico es la observación. En el campo de la biología, la observación se destaca como una habilidad esencial, pues los biólogos observan constantemente organismos de manera sistemática; esto les permite construir inferencias e hipótesis sobre el orden causal de los organismos y construir conocimiento (Futuyma, 2001; Gould, 1986; Mayr, 1982).

Así, la observación se reconoce como una habilidad que aparece en diversas etapas de la investigación científica, pues ésta estimula el planteamiento de preguntas, es una fuente para recopilar información, y de ella se deriva el establecimiento de patrones y relaciones entre eventos y objetos (Oguz & Yurumezoglu, 2007). Promover la observación en los preescolares puede ser un mecanismo poderoso para los procesos de aprendizaje de las ciencias (Eberbach & Crowley, 2009), por tanto, aprender a observar de manera científica desde edades tempranas adquiere una relevancia importante.

Eberbach y Crowley (2009) exponen que la observación es una habilidad fundamental para todas las disciplinas científicas y va más allá de la percepción sensorial. Para ellos, observar científicamente requiere tomar en cuenta la relación entre los conocimientos disciplinarios, la teoría, la práctica y los hábitos de atención. Reconocen que la observación científica puede llevarse a cabo de manera natural dentro del mundo de la ciencia, pues los científicos han pasado por un largo entrenamiento al respecto, lo que puede ser distinto para maestros y alumnos dentro

del ámbito escolar, por lo que insisten en que los estudiantes necesitan conocimientos previos y el apoyo del docente para aprender a observar científicamente.

En ese sentido, estos autores crearon un marco de referencia para el desarrollo de la observación científica en el cual intentan mostrar cómo sería en los niños la transición del observar cotidianamente a observar científicamente. Dentro de este marco de referencia incluyen cuatro componentes que permiten describir la transición de un tipo de observación a otra, estos son: notar, que es el componente perceptual y cognitivo; expectativas, es decir, el nivel de relación que realizan los niños entre sus observaciones y la información teórica; registros de observación, a través de los cuales se consideran las herramientas cognitivas, físicas y virtuales que utilizan los alumnos para representar y organizar sus observaciones; y las disposiciones productivas, las cuales hacen referencia al nivel de participación de los niños en situaciones de observación sostenida. Con estos componentes, los autores organizan una serie de hipótesis comprobables sobre qué tipo de situaciones facilitan la transición de las observaciones cotidianas a las observaciones científicas en los estudiantes. Sus resultados los llevan a afirmar que un entorno adecuado, generado por el docente, puede propiciar en los estudiantes interés, conocimientos y habilidades que los apoyen en el proceso de esta transición.

Metodología

El enfoque metodológico que utilizamos pertenece al paradigma cualitativo. Analizamos los datos mediante el análisis de contenido de Bardin (2002) buscando identificar y categorizar información específica a través de la lectura de las investigaciones recopiladas sobre el desarrollo de habilidades científicas en el preescolar, en particular la observación.

Para establecer el *corpus* de análisis se identificaron artículos de investigación publicados en revistas indexadas a bases de datos (Conricyt, Dialnet, Scielo, Scopus, Web of Science y Science Direct) durante el periodo del 2009 al 2019. Estos fueron localizados con las palabras clave: “preescolar”, “enseñanza de las ciencias”, “habilidades científicas” y “observación científica”. También, consideramos las palabras clave: “preschool”, “science teaching”, “scientific skills” y “scientific observation”. Además, se revisó el trabajo de Gómez, García y García (2013) quienes comparten referentes valiosos sobre la enseñanza de las ciencias en el nivel de preescolar y que coincidían con los criterios del levantamiento de antecedentes de la tesis de maestría; para localizar estos referentes utilizamos Google Scholar.

Para sistematizar la información de los 29 artículos identificados se realizó una lectura sistemática de cada uno, con la intención de encontrar elementos que enriquecieran el análisis y permitieran la construcción de categorías. Para guiar este proceso dedicamos especial atención a las preguntas u objetivos de investigación presentados en los artículos, así como al contexto y la población a la que se dirigían los investigadores, la metodología utilizada y los resultados que se reportaron. Para abstraer la información de los artículos elaboramos resúmenes que contenían los elementos mencionados. Por otro lado, diseñamos y utilizamos una rejilla de organización

que nos permitió sistematizar la información que nos pareció útil e interesante, esto con la intención de enriquecer el análisis y la construcción de las categorías.

Así, surgieron tres categorías que incluyen: los países que investigan el desarrollo de las habilidades científicas en el preescolar, las áreas y temáticas de las ciencias que han sido contexto para el desarrollo de tales habilidades, así como las habilidades científicas que se buscaron promover.

Resultados

Como lo mencionamos anteriormente, recurrimos a la propuesta de Bardin (2002) para analizar el contenido de los artículos. Sobre el análisis de contenido, este autor menciona que el ejercicio de análisis se organiza alrededor de un proceso de categorización, pues plantea que categorizar permite leer el universo de datos que se tienen. De esta forma, cada uno de los artículos se sometió a una lectura cuidadosa. Este ejercicio nos permitió identificar información clave para la construcción de categorías. A continuación, presentamos las categorías que fueron construidas.

Categoría 1. Los países que investigan el desarrollo de habilidades científicas en preescolar.

Con esta categoría buscábamos identificar los países en que se han recabado datos empíricos para desarrollar investigaciones que tienen como objeto de estudio la promoción de habilidades científicas, en particular la observación en el nivel de preescolar. Conocer esta información es importante porque permite conocer en qué partes del mundo ha surgido el interés por realizar y documentar investigaciones al respecto. Además, permite identificar la localización de investigadores con intereses sobre la enseñanza de las ciencias en el preescolar. Enseguida, la Figura 1 muestra los países identificados y la cantidad de investigaciones que se recopilaron en cada uno de estos:



Figura 1. Distribución mundial de las investigaciones recopiladas.

Es interesante encontrar que, en América, países del centro y sur como México, Colombia, Chile y Argentina han realizado investigaciones sobre las habilidades científicas en preescolar. Los países de España, Suecia, Holanda, Francia y Alemania concentran la mayor cantidad de artículos por continente lo que me permite pensar que en Europa existe un interés fuerte por el desarrollo de habilidades científicas desde edades tempranas.

Enseguida, en la Tabla 1 presentamos la organización de los países mencionados en función de los continentes a los que pertenecen, de la misma forma se incluye el número de investigaciones localizadas en cada país.

CONTINENTE	PAÍS DE LA INVESTIGACIÓN	INVESTIGACIONES POR PAÍS
América	México	5
	Colombia	2
	Argentina	1
	Chile	1
Asia	Turquía	6
	España	4
Europa	Suecia	3
	Holanda	1

	Francia	1
	Alemania	3
Oceanía	Australia	2

Tabla 1. Países que investigaron el desarrollo de habilidades científicas en el preescolar en el periodo del 2009 al 2019.

Tener una idea de cuáles son los países que se han interesado por el estudio sobre el desarrollo de las habilidades científicas en el nivel de preescolar también nos ha permitido pensar de qué manera se puede colaborar en el enriquecimiento de esta línea de investigación desde nuestros contextos escolares. Es decir, hemos podido obtener información sobre cómo se investiga el desarrollo de habilidades científicas tanto en América, como en otros continentes.

Por otro lado, resulta interesante conocer esta información porque permite crear un interés especial sobre el trabajo de otros investigadores, lo cual puede derivarse en el establecimiento de canales de comunicación a través de los cuales intercambiar conocimiento y experiencias.

Categoría 2. Áreas y temáticas de las Ciencias Naturales abordadas en las investigaciones.

Con esta segunda categoría buscamos conocer las áreas de las ciencias naturales que han sido utilizadas como contexto para el desarrollo de habilidades científicas en el nivel de preescolar.

Así, identificamos cuatro áreas a través de las cuales construimos cuatro subcategorías: Biología, Física, Química, las cuales son subcategorías que pertenecen a las áreas disciplinares identificadas, y Ciencias Naturales, la cual es una subcategoría que integra investigaciones que estudian el desarrollo de las habilidades científicas en preescolar desde el enfoque de elementos didácticos que son necesarios para lograr tal fin. Estas temáticas se abordaron en las investigaciones como parte de los procesos de enseñanza para el aprendizaje de las ciencias en preescolar, es decir, fueron el contexto a través del cual se buscaron desarrollar habilidades científicas.

Enseguida, en la Tabla 2 presentamos las temáticas encontradas en cada una de las áreas mencionadas anteriormente, así como la cantidad de artículos correspondientes en cada una.

ÁREAS	TEMÁTICAS	CANTIDAD DE ARTÍCULOS
Biología	<ul style="list-style-type: none"> - Órganos de los sentidos y el sistema nervioso - Seres vivos - Plantas - Agua 	10

	- Evolución	
Física	<ul style="list-style-type: none"> - Combinación de colores - Flotación y densidad - Equilibrio, peso y distancia - Lluvia - Estados del agua - Luces y sombras - Sonido - Péndulos, rampas, cilindros - Fricción y planos inclinados 	11
Ciencias Naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectos multidisciplinares de ciencias - Rincones de ciencias y naturaleza en el aula - Influencia de la intervención docente en el aprendizaje de la ciencia en preescolar 	7
Química	- Mezclas de diferentes sustancias	1

Tabla 2. Áreas y temáticas identificadas en los artículos analizados.

De acuerdo con la información presentada en la Tabla 2 los investigadores han ubicado diversas temáticas de las ciencias naturales para construir contextos de enseñanza que estimulen el desarrollo de habilidades científicas. El área de la física se presenta como la más estudiada, seguidamente la biología y finalmente la química. Inferimos que la física puede ser un área adecuada para desarrollar habilidades en este nivel, debido a que aborda contenidos que se ubican en el plano de experiencias concretas con las que pueden interactuar los preescolares. En el área de la biología llamó la atención que apareciera la temática de la evolución, pues este es considerado una teoría compleja que para percibirla es necesario grandes periodos de tiempo; sin embargo, el registro fósil y el uso de mapas y figuras de animales es un recurso que puede ser utilizado para dejar colocar en el plano concreto algunas ideas de esta teoría.

En el caso de la química, en el único artículo identificado, Merino, Olivares, Navarro, Avalos y Quiroga (2014) comparten las experiencias de un grupo de educadoras que buscaban promover y desarrollar competencias que permitieran a niños preescolares valorar la ciencia, con un énfasis especial en la química y presentan un ejemplo de esta experiencia en la cual se propuso a los preescolares participar en actividades relacionadas con la mezcla de diferentes sustancias. Sobre la química inferimos que puede ser un área más retadora por el nivel de abstracción que implica el mundo de la química como disciplina. De hecho, la temática que proponen sobre mezclas de sustancias puede ser abordada en el plano de lo concreto y lo visual, lo cual es enriquecedor para estimular el aprendizaje de niños en edad preescolar.

Sobre la subcategoría de Ciencias Naturales, encontramos que estas investigaciones realizan un estudio más amplio en el que se estudian elementos didácticos, de espacios en el aula, formación docente e incluso materiales, que permiten crear ambientes de aprendizaje en beneficio de la ciencia escolar. En ese sentido, la elaboración de esta subcategoría nos permite reconocer que las investigaciones no se centran únicamente en el desarrollo de habilidades científicas a través de propuestas didácticas enfocadas en áreas específicas, es decir, en la enseñanza del contenido disciplinar, sino que también se encuentran estudios que abarcan contenidos procedimentales, actitudinales, de formación docente e infraestructura que integran aspectos esenciales para la enseñanza de las ciencias en el aula preescolar.

Algunos de estos estudios están interesados en conocer los efectos que tiene la influencia del conocimiento del docente de preescolar sobre las temáticas científicas que aborda en clase. Por otro lado, también se estudian las condiciones de organización de las aulas preescolares que propician un ambiente estimulante para que los alumnos en edades tempranas desarrollen habilidades científicas, al interactuar con diferentes materiales y espacios.

Identificar las áreas y temáticas que se abordaron en las investigaciones nos permitió conocer cómo se posiciona cada área dentro de las prácticas educativas, lo que también nos ha permitido analizar aspectos variados sobre la organización del currículo de ciencias en preescolar, así como de los elementos didácticos que son necesarios para su establecimiento en el aula.

Categoría 3. Las habilidades científicas desarrolladas en preescolar.

La construcción de esta categoría nos permitió conocer las habilidades científicas que los investigadores buscaron desarrollar en alumnos del nivel de preescolar a través de la implementación de diferentes actividades y propuestas didácticas. Además, de manera particular, teníamos la intención de saber con qué frecuencia aparecía la observación científica.

En total encontramos 19 habilidades científicas en los 29 artículos analizados. A continuación, la Tabla 3 muestra la organización de las habilidades científicas que identificamos se buscaron desarrollar en las investigaciones. Señalamos entre paréntesis cuántas veces apareció cada una

en función de los rangos de aparición que establecimos, lo que nos permitió crear grupos de habilidades, lo cual fue importante para el establecimiento de un modelo sobre cómo la observación científica se relaciona con otras habilidades.

GRUPOS	RANGO DE APARICIÓN	HABILIDADES CIENTÍFICAS
A	20 veces o más	- Observación (24)
B	10 veces o más	- Experimentación (14) - Formulación de predicciones (12) - Registro (11)
C	De 1 a 10 veces	- Descripción (9) - Clasificación (8) - Discusión (8) - Elaboración de hipótesis (7) - Elaboración de preguntas (6) - Elaboración de explicaciones (6) - Comprobación de ideas (5) - Evaluación e interpretación de evidencias (5) - Elaboración de inferencias (4) - Comparación (4) - Identificación de características (3) - Resolución de problemas (2) - Medición (2) - Elaboración de analogías (2) - Argumentación (1)

Tabla 3. Agrupación de las habilidades científicas identificadas.

Un hallazgo interesante que surgió al construir esta categoría fue que las investigaciones no se centran en el desarrollo de una única habilidad científica, aun cuando en ciertos artículos se buscó priorizar el desarrollo de una habilidad en particular, en todas las investigaciones encontramos que las habilidades científicas se propiciaron interrelacionadas unas con otras.

En ese sentido, el estudio de esta categoría nos permitió reconocer que la movilización de habilidades científicas requiere tomar en cuenta la complejidad de cada habilidad, es decir, que éstas no se desarrollan de manera aislada o independiente, sino que es necesario interrelacionar las habilidades científicas para potenciar su desarrollo.

Al respecto, Alvira (2014) explica que la idea de la complejidad integra diferentes elementos, los cuales al unirse componen una unidad mayor, sin que estos pierdan su individualidad. En el caso de nuestra investigación, buscábamos entender cómo se desarrolla la observación científica en niños preescolares, entendiendo que esta habilidad requiere del involucramiento de otras habilidades científicas. Como lo hemos mencionado anteriormente, la observación científica fue la habilidad que buscábamos estudiar con mayor énfasis. En ese sentido, de las 29 investigaciones recopiladas y analizadas detectamos que esta se hizo presente en 24, por lo que decidimos estudiar cuáles eran las habilidades científicas que se interrelacionaban con esta dentro de las investigaciones.

Para representar a la observación como una habilidad que se detectó de manera frecuente en las investigaciones elaboramos un modelo para representar la interrelación existente entre la observación científica y otras habilidades. En este modelo, utilizamos círculos interpuestos que nos permitieron acotar la frecuencia de aparición de cada habilidad identificada dentro las investigaciones. El tamaño de los círculos se relaciona directamente con los grupos de habilidades que establecimos en la Tabla 3.

Así, posicionamos a la observación científica dentro del círculo más grande, puesto que además de ser la habilidad que buscábamos encontrar en las investigaciones, esta se hacía presente aun cuando el objetivo de estas era desarrollar o estudiar otra habilidad. Aun así, como ya lo mencionamos la observación científica fue la habilidad que más se encontró en los artículos analizados, motivo por el cual es la única habilidad que se encuentra en el círculo más grande del modelo diseñado. Enseguida, en la Figura 2 mostramos el modelo que representa la interrelación que existe entre la observación y otras habilidades científicas.



Figura 2. Modelo sobre la interrelación entre la observación científica y otras habilidades.

Por otro lado, dentro de la revisión que realizamos encontramos que las habilidades de la experimentación, la formulación de predicciones y el registro se consideraron como las habilidades que más se integraban con el desarrollo de la observación, las cuales se ubican en el círculo mediano del modelo. Esto tiene sentido en el contexto en que las propuestas educativas que se presentaron en las investigaciones recurrieron a la experimentación como el medio a través del cual propiciar la observación en los estudiantes, lo cual los invitaba a documentar, a través de la realización de registros sus ideas previas y los resultados de los experimentos.

En cuanto al círculo más pequeño colocamos a las habilidades que aparecieron en menor medida, al momento de proponer el desarrollo de la observación científica dentro de las investigaciones. Estas habilidades son la descripción, la clasificación, la discusión, la elaboración de hipótesis, preguntas y explicaciones, la comprobación de ideas, la evaluación y la interpretación de evidencias, la elaboración de inferencias, la comparación, la identificación

de características, la resolución de problemas, la medición, la elaboración de analogías y la argumentación.

Las razones de que estas habilidades se interrelacionen con la observación científica de manera menos frecuente pueden ser variadas. Inicialmente, inferimos que para llevarlas a cabo los preescolares tienen que haber desarrollado un nivel considerable de comprensión del lenguaje verbal y numérico para ejecutarlas. Por otro lado, la elaboración de argumentos y analogías resultan ser habilidades más complejas y los resultados indican que son poco exploradas en estudiantes preescolares, situación que nos parece también tiene relación con las concepciones que se tienen sobre el desarrollo cognitivo que pueden alcanzar los estudiantes de este nivel escolar.

Conclusiones

Nuestra revisión permite evidenciar que existe un reto importante dentro de la didáctica de las ciencias enfocada al nivel de preescolar, pues se localizaron pocas investigaciones sobre el desarrollo de las habilidades científicas en este nivel. Lo anterior, invita a realizar mayores esfuerzos por el desarrollo del pensamiento científico en este nivel.

La tendencia de que los contenidos de ciencias que se abordan en el preescolar terminen siendo parte de actividades artísticas es un factor que limita el abordaje de estos de manera significativa y, aunque el currículo establece oportunidades para su implementación, probablemente los docentes diseñarán “proyectos de ciencias” que en realidad se centrarán en el desarrollo de otro tipo de habilidades en los estudiantes, como la motricidad fina a través de la realización de trabajos manuales, perdiendo así la oportunidad de abonar en la construcción de un pensamiento científico en edades tempranas.

En ese sentido, resulta esencial que los docentes de preescolar reconozcan la variedad de áreas y temáticas que pueden abordar en el aula considerando la vinculación que existe entre las habilidades científicas que se proponen abordar en este nivel. De ahí la importancia de que se lleven a cabo este tipo de trabajos, que permiten justamente dar a conocer de qué forma se propone la enseñanza de habilidades científicas en el preescolar.

Al respecto, otra limitante para que el desarrollo de proyectos de ciencias en el aula de preescolar ocurra de manera significativa, tiene que ver con la poca preparación didáctica y disciplinar sobre la enseñanza de las ciencias naturales que reciben los profesores de preescolar durante su formación. Aguilera (2014) ha realizado investigaciones al respecto y expone que los saberes sobre ciencias naturales que poseen los educadores (en función y normalistas) son mínimos y reflejan un vacío en cuanto a la argumentación y aplicación de estos. Por ello, debemos realizar esfuerzos por realizar cambios en la forma en la que, desde las escuelas se

concibe la enseñanza de la ciencia, ya que esto impacta de manera profunda las concepciones de los aspirantes a docentes que se encuentran en formación.

Por otra parte, retomando la definición de complejidad de Alvira (2014) es necesario reconocer que la complejidad refiere a aquello que se encuentra tejido en conjunto o es compuesto por varios elementos que se entrelazan. De ese modo, el desarrollo de habilidades científicas se propone de manera conjunta. Por ello concebimos a la observación científica como una habilidad compleja (unidad mayor) que está constituida por diferentes habilidades de índole científico (diferentes elementos) que se interrelacionan y, al movilizarse de manera intencionada, el docente puede estudiarlas a través de las manifestaciones de los alumnos y su participación, lo que permite analizar el desarrollo y progreso de la observación. Así, para que los docentes estudien el desarrollo de cualquier habilidad científica en el nivel de preescolar, es necesario crear mecanismos que les permitan acceder a estas.

Propiciar actividades para el desarrollo de la observación científica en el preescolar también estimula el interés de los niños y contribuye al aprovechamiento de su naturaleza curiosa, por lo que al considerarla como un medio de aprendizaje se puede contribuir a que los preescolares participen en situaciones que impliquen la adquisición de habilidades científicas en forma sistemática.

En ese sentido, Eberbach y Crowley (2009) reafirman la idea de que los niños pequeños se encuentran constantemente observando su mundo para intentar darle sentido, rasgo que también caracteriza el proceder de los científicos, y exhortan a los docentes a reconocer que su intervención es clave para que los estudiantes aprendan a observar científicamente. Sagir (2011) coincide con estos autores en que los preescolares requieren apoyo para construir ideas, investigar y aprender, puesto que, aunque lo hacen de manera natural por su naturaleza curiosa, es necesario que tengan un referente que les permita aprender a sistematizar y organizar la información que van adquiriendo sobre el mundo. Por lo tanto, debido a que el proceder de los estudiantes preescolares se caracteriza por ensayos de prueba y error, este autor propone que el nivel de preescolar es el período ideal para iniciar la educación científica, lo que enriquece el establecimiento de bases tempranas para el desarrollo del pensamiento científico.

Que las comunidades de docentes preescolares conozcan lo anterior, los invita a tomar consciencia sobre la importancia de su papel como educadores de ciencias, lo cual propiciar que sean los principales interesados en invitar a los estudiantes preescolares a explorar sobre lo que sucede en el mundo, desde el plano de la ciencia escolar, esto desde la relación que existe entre los conceptos, los procedimientos y las actitudes que forman parte del aprendizaje de las ciencias.

Así, el papel del profesor es crucial, pues será quien propicie las situaciones que permitan sistematizar la observación de los estudiantes, ayudándoles a observar científicamente. Por ende, será quien puede estudiar la progresión de ésta y las habilidades con las que se vincule,

además de orientar a los alumnos a reconocer su propio aprendizaje. Esta intervención docente deberá incluir la adecuación de temáticas, materiales y situaciones que permitan a los niños preescolares participar activamente en situaciones que impliquen observar de manera científica.

De esta forma concluimos que es necesario que se investigue y documente en mayor medida el desarrollo de habilidades científicas en el nivel de preescolar. Para ello es esencial consolidar una comunidad más grande de docentes e investigadores de este nivel que muestren un especial interés en el desarrollo de habilidades científicas en edades tempranas.

Lo anterior permite afirmar que, con el apoyo y la preparación adecuada del docente de preescolar, los niños pequeños pueden ser capaces de aprender a observar científicamente y desarrollar otras habilidades científicas de manera sistemática.

Bibliografía

- Aguilera, M. (noviembre de 2014). En Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Presidencia), *Saberes, creencias y gusto de las educadoras en formación sobre la ciencia y su enseñanza en el Jardín de Niños*. Ponencia llevada a cabo en el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina.
- Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural studies of science education*, 9(2), 275-296.
- Alabay, E. (2009). Analysis of science and nature corners in preschool institutions (Example of Konya province). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 857-861.
- Alvira, R. (2014). La definición de los términos Complejo y Complejidad. Una teoría unificada de la complejidad. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/264159012_La_definicion_de_los_terminos_Complejo_y_Complejidad
- Arévalo, J. (2016). Concepciones de juego y su relación con el aprendizaje de padres, madres y/o cuidadores de niños y niñas que asisten a jardines infantiles en la Región Metropolitana.
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido* (Vol. 89). Ediciones Akal.
- Eberbach, C., & Crowley, K. (2009). From everyday to scientific observation: How children learn to observe the biologist's world. *Review of Educational Research*, 79(1), 39-68.

- Furman, M. (2016). *Educación de mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana.
- Futuyma, D. (2001). Evolution, science, and society: Evolutionary biology and the national research agenda. *American Naturalist*, 158(4), 1-46.
- Gómez, A., Ávila, M. y De León, R. (2011). Enriquecimiento de las prácticas docentes en el área de conocimiento del medio en jardín de niños mediante la conformación de comunidades de aprendizaje. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Distrito Federal, México.
- Gómez, A., García, A. y García, C. (2013). Estado de la investigación en educación en Ciencias Naturales en el nivel de educación básica, durante la década 2002 - 2011. En Ávila, A., Carrasco, A., Gómez, A., Guerra, M., López, G. y Ramírez, J. (coords.), *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México (2002-2011): matemáticas, ciencias naturales, lenguaje y lenguas extranjeras* (pp. 165-202). D.F., México: ANUIES.
- Gould, S. J. (1986). Evolution and the triumph of homology, or why history matters. *American Scientist*, 74(1), 60-69.
- Guevara, M., van Dijk, M., & van Geert, P. (2016). Microdevelopment of peer interactions and scientific reasoning in young children/Microdesarrollo de la interacción entre pares y el razonamiento científico en niños pequeños. *Infancia y Aprendizaje*, 39(4), 727-771.
- Hernández, Á. (2006). El subsistema cognitivo en la etapa preescolar. *Aquichan*, 6(1).
- Lynn, S. & Kauerz, K. (2010). Programas preescolares: Currículo efectivo. Enciclopedia sobre el Desarrollo de la Primera Infancia.
- Mayr, E. (1982). *Growth of biological thought.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Merino, C., Olivares, C., Navarro, A., Avalos, K., y Quiroga, M. (2014). Tus competencias en ciencias en educación parvularia: ¿nuestra cocina es un laboratorio de química?. *Educación química*, 25(1), 229-239.
- Oguz, A., & Yurumezoglu, K. (2007). The Primacy of Observation in Inquiry-Based Science Teaching. Online Submission.
- Ortiz, G. y Cervantes, M. L. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, 9(17), 10-23.



Revista *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza.* Año 2021; Número **Extraordinario.** ISSN 2619-3531. *Memorias V Congreso Latinoamericano de Investigación en Didáctica de las Ciencias.* 23 y 24 de septiembre de 2021. Modalidad virtual.

Sagir, S. U. (2011). Reviewing science and nature activities of preschool teachers. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, 3(3), 331-342.