



**Casa abierta al tiempo**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

**UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN ECOLOGÍA APLICADA**

**IDÓNEA COMUNICACIÓN DE RESULTADOS**

**Educación ambiental: conocimientos y perspectivas sobre la importancia de la  
biodiversidad en una comunidad escolar de nivel preescolar**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA APLICADA  
PRESENTA**

**Biól. José Ángel Labastida Valerio  
2212803035**

**COMITÉ TUTORAL**

**Mtro. Alfonso Esquivel Herrera  
Codirector (UAM-Xochimilco)**

**Dr. Miguel Ángel Arias Ortega  
Codirector (UACM)**

**Mtro. Miguel Ángel Mosqueda Cabrera  
Asesor (UAM-Xochimilco)**

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por otorgarnos una beca para solventar nuestra investigación, a la Universidad Autónoma Metropolitana por darnos apoyos para el desarrollo de investigaciones con las comunidades y para la difusión de la ciencia y el conocimiento, a la Comisión Académica de la Maestría en Ecología Aplicada por creer en nuestra propuesta e incentivar en todo momento la construcción de excelentes profesionales e investigaciones de calidad. A los sinodales por aceptar la responsabilidad de analizar y evaluar nuestra investigación con profesionalismo y responsabilidad. Al Comité Académico por su apoyo incondicional que en todo momento fue profesional y crítico. Al Jardín de Niños Montessori por abrirnos sus puertas y permitirnos trabajar con la comunidad escolar sobre nuestros temas de investigación. Al Sr. Víctor Rosales por ser nuestro guía en el trabajo de campo. A mis familiares y amigos que me dieron un consejo y me echaron una mano cuando la necesite.

## **Dedicatorias**

**A las personas que ya no están entre nosotros y que siempre confiaron en mí, a mi compañera de vida Sandra, a mis amados padres y queridos hermanos. Sin su apoyo no fuera nada de esto posible.**

## ÍNDICE

<b>1. Presentación.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Objetivo general.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Objetivos particulares.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Supuesto hipotético.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Capítulo I. Propuesta educativa sobre el tema biodiversidad en estudiantes de preescolar del Jardín de Niños Montessori.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Resumen.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Introducción.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Revisión bibliográfica.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.1 Reseña de la EA en el ámbito educativo.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.2 Trayecto de la Investigación Educativa Ambiental en México.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3.3 Elementos de la práctica pedagógica en nivel preescolar.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.4 Materiales educativos.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.5 El tema de la biodiversidad y su importancia dentro de la EA.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4 Objetivo.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.1 Ubicación de la intervención.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5 Metodología.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.1 Vinculación con la institución educativa.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.2 Evaluación diagnóstica.....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.3 Construcción de los talleres.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.4 Estrategias y materiales educativos.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6 Resultados.....</b>	<b>26</b>
<b>2.6.1 Desarrollo del taller.....</b>	<b>26</b>
<b>2.6.2 Evaluación del taller.....</b>	<b>28</b>
<b>2.7 Discusión y conclusiones.....</b>	<b>30</b>
<b>2.8 Referencias.....</b>	<b>35</b>
<b>2.9 Anexos.....</b>	<b>44</b>
<b>3. Capítulo II. Educación ambiental para el conocimiento y conservación de una especie endémica en estudiantes de nivel preescolar.....</b>	<b>50</b>
<b>3.1 Resumen.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2 Introducción.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3 Revisión bibliográfica.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.1 Reseña histórica de la Educación Ambiental.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.2 La biodiversidad como objeto pedagógico.....</b>	<b>56</b>
<b>3.3.3 La importancia de las especies endémicas.....</b>	<b>58</b>
<b>3.3.4 Propuesta educativa a partir de una especie endémica.....</b>	<b>60</b>

3.3.5 El almirante mexicano: especie endémica en México.....	61
<b>3.4 Objetivo.....</b>	<b>64</b>
<b>3.5 Metodología.....</b>	<b>64</b>
3.5.1 Obtención, mantenimiento y monitoreo de embriones.....	65
3.5.2 Mantenimiento y monitoreo.....	65
3.5.3 Evaluación de la viabilidad de embriones y porcentaje de eclosión.....	66
3.5.4 Situaciones didácticas.....	68
<b>3.6 Resultados.....</b>	<b>69</b>
3.6.1 Evaluación de la viabilidad en DIII y la eclosión.....	69
3.6.2 Materiales y estrategias educativas con <i>M. robustus</i> .....	70
3.6.3 Evaluación de la propuesta educativa.....	72
<b>3.7 Discusión y conclusiones.....</b>	<b>73</b>
<b>3.8 Referencias.....</b>	<b>78</b>
<b>3.9 Anexos.....</b>	<b>86</b>
<b>4. Capítulo III. Conocimientos y perspectivas de la comunidad escolar Jardín de Niños Montessori sobre la importancia de la biodiversidad.....</b>	<b>90</b>
4.1 Resumen.....	90
4.2 Introducción.....	91
4.3 Revisión bibliográfica.....	92
4.3.1 La importancia del proceso enseñanza-aprendizaje en la EA.....	92
4.3.2 La participación ambiental.....	95
4.3.3 Las necesidades e intereses de la comunidad como punto de partida en la participación ambiental.....	96
4.3.4 Orígenes y perspectivas sobre el tema biodiversidad.....	99
<b>4.4 Objetivo.....</b>	<b>105</b>
<b>4.5 Metodología.....</b>	<b>105</b>
4.5.1 Desarrollo de los talleres para los tutores y plantilla docente T-PD.....	105
4.5.2 Evaluación diagnóstica.....	105
4.5.3 Obtención y análisis de los datos.....	108
<b>4.6 Resultados.....</b>	<b>109</b>
4.6.1 Información personal de ellos T-PD.....	109
4.6.2 Asistencia a los talleres.....	110
4.6.3 Análisis comparativo en estudiantes.....	111

<b>4.6.4</b>	<b>El tema biodiversidad.....</b>	<b>111</b>
<b>4.6.5</b>	<b>Problemas ambientales .....</b>	<b>114</b>
<b>4.6.6</b>	<b>Análisis comparativo de dos momentos con T-PD.....</b>	<b>115</b>
<b>4.6.7</b>	<b>Concepto biodiversidad.....</b>	<b>115</b>
<b>4.6.8</b>	<b>Problemas ambientales locales.....</b>	<b>117</b>
<b>4.6.9</b>	<b>Acción participativa.....</b>	<b>119</b>
<b>4.7</b>	<b>Discusión y conclusiones .....</b>	<b>120</b>
<b>4.8</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>127</b>
<b>4.9</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>135</b>
<b>5.</b>	<b>Capítulo IV. Transferencia de conocimiento y tecnología durante el proceso de Educación Ambiental en una comunidad escolar de nivel preescolar.....</b>	<b>136</b>
<b>5.1</b>	<b>Resumen.....</b>	<b>136</b>
<b>5.2</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>137</b>
<b>5.3</b>	<b>Transferencia de conocimiento y tecnología.....</b>	<b>138</b>
<b>5.4</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>146</b>
<b>5.5.</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>147</b>

## Presentación

Actualmente enfrentamos una crisis ambiental como seres humanos y como especie debido al constante deterioro de los ecosistemas, esta situación incide directamente en la degradación de los ecosistemas y en el bienestar de las personas. Ante esta realidad, debemos reconocer nuestro compromiso y aun cuando no hay duda de que se ha dado respuesta a estas problemáticas por medio de la gestión para la conservación biológica, campañas de información ambiental, optimización de las tecnologías o la creación de políticas en materia, sus resultados son todavía insuficientes. Sin embargo, aún queda un largo camino que transitar a través de dichas alternativas para la consolidación de un proceso efectivo y duradero. Por su parte, la Educación Ambiental (EA) emerge como una alternativa de respuesta por medio de la adquisición de nuevos pensamientos y acciones en las personas que favorezca una mejor relación con el medio ambiente.

Hemos comenzado a comprender la necesidad de relacionarnos de manera responsable con la naturaleza y reconocer que dicha responsabilidad se construye de forma individual y colectiva (Boca y Saraçlı, 2019). Además, no debemos dejar de lado la importancia de intervenir desde una perspectiva integral, multidisciplinaria y responsable en el uso y manejo de nuestro patrimonio natural.

Por otra parte, los gobiernos y empresas comparten esta responsabilidad, de hecho, estos sectores influyen en la configuración y desarrollo del modelo económico actual que se traspone con la crisis ambiental. De esta manera, se comporta como una variable concatenada por los patrones de producción y consumo predominantes en la sociedad, estas variables ejercen presión sobre la degradación ambiental y de manera particular inducen la pérdida de la biodiversidad, la cual representa uno de los temas de mayor atención en la agenda política, económica y social de las últimas décadas (Ceballos y García, 2013; Pérez, 2020).

De acuerdo con lo anterior, la EA significa una alternativa viable de solución, un proceso de formación de conocimientos y prácticas en las personas con la responsabilidad de mejorar las condiciones ambientales a partir de un cambio social, por medio de una transformación de hábitos, conductas ambientales y reflexiones (González, 1999; Morin, 1999; Toledo, 2010). Cada individuo o grupo tendrá una

forma distinta de responder por medio del proceso de la EA, ya que estarán involucrados varios factores importantes como, por ejemplo, sus actitudes, aptitudes, creencias y el desarrollo de ciertos valores ambientales como el respeto y la responsabilidad ambiental (Sauvé, 2017; Caduto, 1996). El resultado dependerá de la manera en que se lleve a cabo la EA, cualquier elemento que conforme este proceso puede hacer la diferencia en cada intervención.

Desde el punto de vista de la EA formal, las experiencias que vamos acumulando como individuos a través del proceso enseñanza-aprendizaje son un aspecto clave en la construcción de la Formación Ambiental (FA) que sea duradera y capaz de seguirse desarrollando desde cada individuo y grupo. Sin embargo, la FA va más allá de un conjunto de instrucciones o doctrinas ambientales sujetas a las corrientes tradicionales de los planes y programas educativos actuales. Nace de una inquietud basada en la auto reflexión, que cuestiona el papel que jugamos en el mundo, para abrir camino a la plenitud y perfeccionamiento, como un proceso de transformación a partir de una reflexión personal que perdura y progresa hacia el bienestar integral tomando en cuenta todas sus dimensiones (Hernández y Camarena, 2021; Rosales, 2021).

Por otro lado, el desarrollo de la EA en el marco de las políticas educativas ha sido gradual y complejo en nuestro país, en el caso del sector educativo uno de los objetivos es presentar propuestas pedagógicas para mejorar la calidad del medio ambiente (Calixto, 2012). En la presente investigación se toma en cuenta la importancia de los proyectos de EA dentro del currículo escolar de distintos niveles y, en especial desde edades tempranas en los últimos años. De hecho, el empleo de estrategias didácticas para la EA durante la educación inicial en México, América Latina y el Caribe ha tomado relevancia en la última década (Soria y Fernández, 2022), este escenario se proyecta como un punto de partida idóneo para la construcción de saberes y prácticas ambientales que contengan mayor trayectoria y eficacia frente a los sectores educativos de la sociedad que sean atendidos.

Por ello, implementamos una propuesta educativa tomando como referente el tema biodiversidad (BD) por medio de estrategias y materiales educativos innovadores para incidir en la FA de la comunidad escolar integrada por los estudiantes, docentes, directivos y tutores. De esta manera podemos conocer la perspectiva sobre el tema y el grado de conocimiento acerca del mismo.

### **1.1 Objetivo general**

Incidir en la formación ambiental de los integrantes de la comunidad escolar Jardín de Niños Montessori sobre la importancia de la biodiversidad a través de la Educación Ambiental.

### **1.2 Objetivos particulares**

1. Construir una propuesta educativa sobre la importancia de la BD para estudiantes de nivel preescolar y promover su formación ambiental.
2. Evaluar el uso de una especie endémica como estrategia pedagógica en estudiantes de nivel preescolar para su conocimiento y conservación de la biodiversidad.
3. Aplicar una propuesta educativa ambiental en el “Jardín de Niños Montessori” para la construcción de nuevos conocimientos y perspectivas sobre los temas *biodiversidad* y *problemas ambientales*

### **1.3 Supuesto hipotético**

El supuesto hipotético que sustenta nuestra investigación es que, implementar una propuesta educativa ambiental sobre los conocimientos y perspectivas sobre el tema biodiversidad en los integrantes de la comunidad “Jardín de Niños Montessori” puede representar una forma efectiva para la conformación de una mejor relación y responsabilidad con el medio ambiente.

## **2. Capítulo I. Propuesta educativa sobre el tema biodiversidad en estudiantes de preescolar del Jardín de Niños Montessori**

### **2.1 Resumen**

La disminución de la calidad de vida de las personas en la actualidad está estrechamente relacionada con los problemas ambientales, la pérdida de biodiversidad es un factor desencadenante de diversos efectos negativos que afectan el equilibrio de las funciones y procesos elementales que permiten la existencia de los seres vivos que habitan el planeta. Por ello, es urgente dar atención sobre el grado de conocimiento que se tiene acerca de estos temas en los diferentes sectores de la sociedad. En la presente investigación, decidimos llevar a cabo un proceso de Educación Ambiental (EA) para el conocimiento de la biodiversidad en estudiantes de nivel preescolar, un sector educativo escasamente atendido en este tipo de propuestas. Damos cuenta de aspectos importantes del proceso formativo como las estrategias y materiales educativos que deben construirse a partir de las necesidades y capacidades que se derivan del contexto inmediato de los estudiantes y la comunidad escolar. La EA para el conocimiento de la biodiversidad en estudiantes de nivel preescolar representó un reto, sin embargo, la respuesta de los estudiantes frente a esta propuesta educativa fue positiva en la conformación de una relación con el medio ambiente, los resultados dejan ver que es posible orientar e incidir en las actitudes ambientales, a través de un proceso de formación ambiental que implique la didáctica crítica e innovación educativa en su implementación.

### **Palabras clave**

Biodiversidad, educación ambiental, propuesta educativa, preescolar.

### **Abstract**

The decrease in the quality of life of people today is closely related to environmental problems, the loss of biodiversity is a triggering factor of various negative effects that affect the balance of functions and elemental processes that allow the existence of beings living things that inhabit the planet. Therefore, it is urgent to pay attention to the degree of knowledge that exists about these issues in the different sectors of society. In the present investigation, we decided to carry out a formal Environmental Education (EE) process for knowledge of biodiversity in preschool students, an educational sector poorly served in this type of proposals. We accounted for important

aspects of the training process such as the educational strategies and materials that must be built from the needs and capacities that derive from the immediate context of the students and the school community. EE for knowledge of biodiversity in preschool students represented a challenge, however, the response of the students to this educational proposal was positive in the formation of a relationship with the environment, our results show that it is possible guide and influence environmental attitudes through an environmental training process that involves critical didactics and innovation.

### **Key words**

Biodiversity, environmental education, educational proposal, preschool

## **2.2 Introducción**

Las alternativas de solución frente a las problemáticas ambientales que experimentamos actualmente siguen en marcha y reconfigurándose desde hace mucho tiempo, sin que seamos capaces de demostrar un verdadero cambio positivo frente a nuestra relación con el medio ambiente, por su parte, el desarrollo de la EA se configura como una respuesta oportuna frente a la crisis ambiental que se vive actualmente mediante la construcción de una conciencia ambiental, así como la formación de sujetos críticos y participativos respecto a los problemas sociales y ambientales (Arias, 2016; Calixto, 2018).

Hoy en día la EA es considerada por muchos expertos una estrategia mundial que busca incidir en las personas para una mejor relación con el medio ambiente, a través de procesos educativos formales o informales, actualmente existen nuevas líneas de investigación en la educación formal, su aplicación ha tenido gran alcance y ha logrado permear en distintos sectores, en particular, en el sector escolar. Pero, como cualquier proceso reciente, se han generado confusiones entre la EA y otras áreas del conocimiento, sin dejar de mencionar aspectos procedimentales como la escasez de oportunidades en la formación docente, la incompreensión del significado de la dimensión ambiental, entre otros (Calixto, 2018).

Una manera de hacer posible este efecto esperanzador en las personas y grupos y en este caso en los estudiantes, es implementar propuestas educativas a partir de los primeros niveles educativos, bajo una orientación docente adecuada que permita una

efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con base en nuevas experiencias.

Una línea de investigación que conlleva un reto para encontrar una manera efectiva de ejecutar el proceso de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes es la EA para conservación de la biodiversidad. El tema BD resulta ser complejo en todos los niveles y es necesario enseñar desde la naturaleza utilizándola como recurso educativo, hay que educar para el medio ambiente (González, 2003; Núñez *et al.*, 2003). Por otro lado, su importancia radica en que dependemos de los bienes y servicios que los ecosistemas ofrecen para satisfacer nuestras necesidades y la BD está estrechamente relacionada con esta dinámica (de Groot *et al.*, 2002; Alcano *et al.*, 2003).

Es así como uno de los objetivos que tiene la implementación de la EA para la conservación de la BD es desarrollar herramientas para la educación e involucramiento de la sociedad, en un marco de conciencia ecológica y social para lograr la conservación del capital cultural y natural de nuestro país (Pérez, 2013; Jiménez *et al.*, 2014). En la actualidad la necesidad del conocimiento del tema BD y de su conservación es pertinente para responder a los retos ambientales y sociales que enfrentamos, sobre todo para conocer las perspectivas que tienen las personas acerca de estos temas desde edades tempranas por medio de propuestas educativas formales y no formales.

## **2.3 Revisión bibliográfica**

### **2.3.1 Reseña de la EA en el ámbito educativo**

En la década de los años sesenta y setenta comenzó a nivel mundial un gran interés por la protección ambiental planetaria, lo que se manifestó en el plano educativo con el establecimiento y desarrollo de la EA, formulándose diversos planteamientos pedagógicos ambientales, la promulgación de leyes en materia ambiental y la creación de programas dirigidos a conservar los recursos naturales por parte de organizaciones mundiales y locales (Tello y Pardo, 1996; Salgado y Macedo, 2007). Particularmente, el discurso mundial de la EA que se ha desarrollado en Latinoamérica ha recorrido un intenso camino de debates y de aportaciones interesantes, sobre todo, a partir de las experiencias comunitarias, otorgando un

enfoque participativo con una visión más amplia e integral, enfoque que más tarde, sería adoptado por las propias instancias internacionales, desafortunadamente, en muchas ocasiones solo como discurso.

Desde entonces los avances en este campo han sido progresivos, aunque en muchas ocasiones los objetivos de la EA se han desvirtuado con otros propósitos de interés político y económico (Tréllez, 2006; Terrón, 2018). La esencia de este campo formativo representa uno de los procesos fundamentales para formar sujetos preparados, propositivos y participativos; que actúen conscientemente en la resolución de problemas ambientales y en la construcción de una relación positiva sociedad-naturaleza (Salgado y Macedo, 2007). De esta manera, se plantea el reto de lograr insertar a la EA de una forma interdisciplinaria y transdisciplinaria en el ámbito educativo formal y trabajar con cada comunidad escolar, incluso desde la educación inicial, que atienda por igual aspectos de las ciencias naturales, sociales y humanas.

Desde esta perspectiva, la formación interdisciplinaria plantea apoyarse en diferentes ciencias para comprender las problemáticas ambientales, tratando de establecer un diálogo entre disciplinas, que abarque tanto a las ciencias físico-biológicas como las ciencias sociales (Pedroza y Argüello, 2002). En el caso curricular de México, dicha transdisciplinariedad conlleva impulsar una EA transversal, donde exista una mayor comunicación entre las ciencias sociales y ambientales; no se trata de incorporar asignaturas del campo de EA a cada materia, sino más bien se plantea la necesidad de unificar un conocimiento en relación con todas las materias de manera sistémica.

En nuestro país, la inserción de la EA en los planes y programas nacionales ha sido constante, aunque intermitente, un momento importante ocurrió durante los años 90, justamente una etapa de crecimiento y diversificación de las investigaciones educativas ambientales y relevancia curricular en el sistema educativo (Calixto, 2012). Desafortunadamente, a lo largo del tiempo, esta situación de consolidación y mejoramiento ha sido lenta debido a la inadecuada toma de decisiones en programas educativos, políticos y económicos en las últimas décadas, lo que ha dado paso a un periodo de nuevas propuestas y reorientaciones en materia ambiental sin que se tome un verdadero rumbo para su implementación formal y constante.

Aun así, la implementación de dichos programas educativos en materia ambiental depende de los intereses y capacidades de cada entidad federativa, a escala nacional son escasos y algunos de ellos presentan carencias en la planeación y evaluación lo que dificulta conocer su verdadera efectividad (Arias y Rosales, 2019). Sin embargo, la trayectoria que ha tenido el campo de la EA en el contexto educativo a partir de programas y planes nacionales es consistente y con relevancia institucional (Tabla 1).

**Tabla 1.** Algunas iniciativas de EA en México.

<b>Proyectos y programas nacionales de Educación Ambiental</b>	<b>Año</b>
Se crea la primera oficina de Educación Ambiental en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, SEDUE.	1983
Se lleva a cabo la primera incorporación del tema ambiental en los planes educativos de educación básica <i>Programa de modernización educativa</i> y se crea el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, CECADESU, SEMARNAT.	1988-1994
<i>Estrategia para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México.</i>	1992
<i>Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción en Educación Ambiental en México.</i>	1995
<i>El Programa de Desarrollo Educativo</i> plantea la importancia de formar alumnos hacia una cultura ecológica y conciencia ambiental.	1995-2000
<i>Programa Nacional de Educación</i> , la educación ambiental se considera como un contenido transversal de las asignaturas.	2001-2006
Se publica la <i>Estrategia Nacional de Educación para la Sustentabilidad en México</i> , en el que se orienta a la educación ambiental hacia la sustentabilidad.	2006
El Plan de Estudios 2011 da la libertad a cada Estado a desarrollar programas estatales para el desarrollo sustentable.	2011
<i>Programa Hacia la Igualdad y Sustentabilidad Ambiental en México.</i>	2014-2016
La Ley General de Educación en México en su artículo 30, establece a la Educación Ambiental como parte de los planes y programas educativos emitidos por los organismos autorizados y de reconocimiento oficial de estudios.	2019
La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de Educación Pública (SEP) firmaron un convenio de colaboración para desarrollar programas de educación ambiental para la sustentabilidad en instituciones educativas oficiales y particulares de todos los niveles.	2021
Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	2023

Fuente. Elaboración propia.

La construcción del conocimiento científico y la responsabilidad y cultura ambiental son factores que determinan la forma en que se desarrollan elementos importantes de la EA como los valores, creencias, actitudes, comportamientos, conocimientos y acciones (Sauvé, 1999; UNESCO, 1996; Barraza y Cuarón, 2004; Miranda *et al.*, 2020; Shutaleva *et al.*, 2020). Se requiere una reorientación de la forma en que se aplica la EA, se necesitan explorar distintos modelos educativos que tomen en cuenta

el rol que tienen los profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las necesidades de cada sujeto o grupo.

### **2.3.2 Trayecto de la Investigación Educativa Ambiental en México**

Desde hace dos décadas la investigación educativa ambiental ha tomado un ritmo acelerado con diversas experiencias en campo, principalmente de evaluación de conocimientos, intervenciones educativas, estudios de caso y programas de intervención en distintos niveles educativos (Barraza, 1999; Barraza, 2001; Barraza y Robottom, 2008; Ramírez *et al.*, 2015; Paredes y Viga, 2018; Cocca *et al.*, 2018; Cázares y Romo 2019; Jiménez y Fernández, 2019), muchas de ellas dirigidas a nivel primaria, secundaria, medio superior y superior. Particularmente, en los últimos años se ha generado un interés creciente en las investigaciones de EA dirigidas a la población de estudiantes de educación inicial, que en la mayoría de los casos se ubica en estudiantes de seis años.

Es un hecho que los programas educativos de nivel preescolar requieren el replanteamiento de estos procesos con un enfoque integral y multidisciplinario en materia de EA bajo una perspectiva de cultura de paz, inteligencia emocional, transversalidad, promoción de las artes y la imaginación, entre otros aspectos. El conocimiento ambiental de los infantes puede proporcionar una reflexión y perspectiva sobre la relación del individuo con la naturaleza y la construcción activa de nuevos entendimientos (Selin, 2013). Actualmente el currículo escolar de nivel preescolar contiene un campo formativo *Exploración y Conocimiento del Mundo Natural y Social (ECMNS)* enfocado a cuestiones ambientales y sociales (SEP, 2017).

De acuerdo con el Plan de Educación Básica 2017, durante la segunda etapa que corresponde a los estadios de desarrollo infantil, que comprende del segundo grado de preescolar al segundo grado de primaria, hay un importante desarrollo en la imaginación de los estudiantes; en este periodo se apropian del lenguaje escrito, en el que se enfrentan a la variedad de sistemas de signos que lo integran y tienen la necesidad de crear e interpretar textos y, al mismo tiempo, crece su curiosidad acerca de la gente que los rodea y cómo funciona el mundo.

Recientemente, se han desarrollado algunas herramientas pedagógicas enfocadas a mejorar la práctica docente en el campo de la EA, algunos manuales o guías educativas diseñadas bajo los principios de la educación para la sustentabilidad y también bajo el marco de la Década de la Educación para la Sostenibilidad decretada por la Organización de las Naciones Unidas (Morales y Díaz, 2012, Ortega y Sáenz, 2016). La creación de este tipo de materiales es un aspecto clave en el panorama educativo y debe constituir el eje central de la estrategia pedagógica debido a las numerosas posibilidades didácticas que ofrecen para el proceso educativo (Torres, 2019). La aplicación de la EA en edades tempranas puede verse como una forma particular de llevar a cabo el proceso, a través de estrategias adecuadas e innovadoras para los estudiantes.

### **2.3.3 Elementos de la práctica pedagógica en nivel preescolar**

La práctica pedagógica es una de las claves en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cada sujeto y es fundamental en la aplicación de la EA. Uno de los elementos que conforma este proceso es la didáctica, que tiene como objeto la actividad del docente durante los procesos instructivos en los que se dirige el aprendizaje y la relación que se tiene con los estudiantes. De tal manera que la didáctica es la disciplina pedagógica que enmarca y orienta los principios más generales de la enseñanza, aplicables a todas las asignaturas y los procesos educativos; cuyo objeto de valor lo constituye el proceso de enseñanza-aprendizaje de los individuos (Illeris, 2009; Ormrod, 2017; Reyes, 2021). Debe tomarse en cuenta que dicho proceso se enfrenta a una sociedad en constante transformación y cambio con un sentido de complejidad e integralidad, y que debido a ello es necesario adaptar nuestras estrategias en cada caso en particular.

La variabilidad en las formas de aprendizaje influye directamente en la génesis del conocimiento y este proceso evolutivo da paso al desarrollo y la construcción de representaciones internas de la misma forma que las experiencias externas referidas en el plano social (Vigotsky, 1984; L'Ecuyer, 1991). Este proceso tiene un efecto determinante en algo llamado *autoconcepto* en cada individuo y en este caso de los estudiantes, que podría explicar relativamente su desempeño escolar. Dicho efecto influye en el proceso de aprendizaje y representa el motivo de que el infante tenga la

seguridad y el apoyo necesario para confiar y creer en su propia capacidad cognitiva (Anzaldúa, 2008). Por ello, los métodos, técnicas y estrategias que desarrolle cada docente son elementos fundamentales para potenciar la enseñanza y el aprendizaje en favor de una formación con mayor significancia para cada sujeto.

La investigación educativa y las teorías del aprendizaje no son un instructivo o receta, estas sólo nos permiten trazar las pautas que orientan a las autoridades educativas en la planeación e implemento del currículo (Von Stumm *et al.*, 2011; Cuevas y Mireles, 2016); a partir de los principios de la investigación educativa el planteamiento curricular debe considerar que el aprendizaje está estrechamente relacionado con la capacidad individual y colectiva de modificar entendimientos, creencias y comportamientos en respuesta al conocimiento y experiencia.

Desde esta óptica, un proyecto enfocado en la práctica pedagógica potencia el deber ser de la formación, la libre actuación, la discusión, el diálogo y la reflexión, debido a la pluralidad de saberes que permite que hombres y mujeres sean aptos para vivir en sociedad (Zambrano *et al.*, 2022). Sencillamente, una práctica pedagógica es aquella que se lleva a cabo todos los días y tiene como propósito fundamental la formación de los estudiantes en la medida en que se utilizan adecuadamente las estrategias y metodologías que guían hacia el saber (Díaz, 2003). Al mismo tiempo, es producto de nuestras prácticas sociales e historias de vida; se presenta como una entidad compleja, dinámica, susceptible de cambios, con reestructuraciones como producto de la acción social y de la cultura de la cual formamos parte.

Particularmente, en el campo de la EA, los autores Víctor Pulido y Edith Olivera (2018), mencionan un conjunto de estrategias pedagógicas eficientes para el logro de aprendizajes esperados en los estudiantes en las que consideran procesos, cognitivos, afectivos y metacognitivos que constituyen gran parte del proceso educativo. (Tabla 2). Además, nos indican algunos enfoques didácticos y corrientes educativas que han contribuido a la EA, que, en definitiva, aportan características que coinciden en función de la educación participativa, así como a la reflexión y toma de conciencia del alumnado sobre los temas ambientales.

**Tabla 2.** Estrategias metodológicas para la enseñanza de la Educación Ambiental en el aula.

<b>Estrategia</b>	<b>Aspectos principales</b>
Participación en investigaciones ambientales	Que los estudiantes mantengan contacto directo con la naturaleza.
Desarrollo y aplicación de un proyecto taller	Se fomenta el conocimiento teórico, prácticas educativas en los estudiantes y la conciencia ambiental.
Implementación de las tecnologías de información y comunicación (TIC)	Se emplea la tecnología como medio de enseñanza de la educación ambiental.
Estudio de caso y resolución de problemas	Se pueden evaluar situaciones con problemas ecológicos y buscar una solución activa.
Mapas conceptuales	Se promueve la alfabetización científica, ambiental y el conocimiento del medio de aprendizaje.
Estudio por medio de las emociones, impacto y experiencias	El aprendizaje emocional y cognitivo fundamenta un solo proceso único de aprendizaje, en el que se impulsa la atención, concentración y evocación de lo aprendido.
Transdisciplinariedad en la educación ambiental	Se enfoca en la solución de problemas y colaboración activa de los estudiantes a partir de un pensamiento crítico e integral.
Estrategia educativa proyectada hacia la comunidad	Se mantiene el contacto de los educadores con la comunidad de manera directa construyendo en conjunto estrategias para la solución de problemas.

Fuente: Pulido y Olivera, 2018.

### **2.3.4** Materiales educativos

Los materiales educativos son aquellos elementos de la naturaleza física o instrumentos o herramientas innovadoras como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); que deben establecerse de forma creativa, innovadora, pero a la vez sencilla y comprensible, en este caso para el desarrollo infantil y el correcto aprendizaje por parte de los estudiantes (Ojeda *et al.*, 2009; López *et al.*, 2016; Rojano y Jiménez, 2017; REDINE, 2020; Muro y Pérez, 2021). Los materiales educativos no deben confundirse con los medios educativos, estos últimos, representan experiencias y/o recursos necesarios para convertirse en un canal que haga comprensivo un determinado mensaje y con él se busque el aprendizaje. Por su parte, los materiales educativos mediante su manipulación u observación coadyuvarán al proceso de aprendizaje, al permitir una interacción práctica entre los estudiantes y el mensaje que se pretende transmitir, particularmente en la presente investigación, a estudiantes de nivel preescolar.

Por ejemplo, la aplicación de herramientas didácticas que involucran las narrativas, son un método con gran potencial para ser aprovechado. Por medio de ellas los estudiantes exploran sus emociones, comparten y se motivan a conversar sobre los libros y sus vidas (Calixto, 2018; Moreno, 2020). Aunado a ello, la literatura infantil y las experiencias mediante procesos interactivos favorece el desarrollo emocional, cognitivo, cultural y lingüístico; es el arte de jugar con el lenguaje desde todas sus aristas (Cruz, 2018; Rosas, 2019). Dichos recursos, tienen la finalidad de facilitar la enseñanza de los docentes y el aprendizaje en los estudiantes de manera dinámica e integral para alcanzar los objetivos planteados.

Por otro lado, la educación sobre los temas ambientales implica construir un recorrido didáctico que incluya los atributos y características que en este caso conforma el concepto de BD (Campos, 2012). Sin embargo, para ubicar las estrategias pedagógicas más adecuadas es necesario determinar el grado de conocimiento y la perspectiva acerca de los temas que pretendemos proyectar a través de la EA, en nuestro caso cómo educar en favor de la conservación de la BD. Una respuesta a ello es la implementación del juego o el uso y la producción de recursos didácticos.

Al realizar actividades lúdicas se requieren todos los canales sensoriales, pero con frecuencia se enfatiza en la percepción visual y auditiva, las cuales contribuyen al desarrollo de habilidades lógicas que llevan a deducir, analizar, detallar y sacar conclusiones o a estar atentos para culminar con éxito el juego o para ser el ganador de la partida (Acuña y Quiñones, 2020). Al mismo tiempo se favorece el trabajo colaborativo que promueve el desarrollo del pensamiento crítico, así como la selección y síntesis de la información.

La experiencia con la EA desde edades tempranas es un factor necesario para implementar todos los aspectos de una cultura y responsabilidad ambiental, ya que por medio de dichos procesos los estudiantes podrán adquirir las habilidades necesarias que promuevan el desarrollo de los aspectos emocional, social, físico y cognitivo (Barraza y Robottom 2008; UNICEF 2015; Villanueva *et al.*, 2020). La educación inicial resulta parte fundamental, ya que de ella dependerán muchas de las

decisiones que cada individuo tome en la adultez, al tiempo que se busca que tengan una conciencia ambiental que los lleve a ser responsables con el medio ambiente.

Durante este proceso es necesario que el trabajo de la EA sea multidisciplinario, que involucre a la comunidad educativa, es decir, estudiantes, madres y padres de familia, docentes y directivos (Tenti, 2004; Viga, 2007; Castillo y Yáñez, 2018; Cázares y Romo, 2019). El tratamiento de la educación ambiental en las comunidades requiere un trabajo sistemático e integrador, que reconozca que los problemas comunitarios son parte de la vida social cotidiana y todos sus miembros son parte de su causa, pero también y sobre todo de su mitigación o solución.

De igual forma, se debe reconocer a la escuela como una organización social que es compleja y dinámica, que ha de convertirse en una comunidad de aprendizaje en la que todos sus miembros construyen conocimientos, habilidades, actitudes y valores mediante procesos diversos que atienden a las necesidades y características de cada uno de ellos.

### **2.3.5 El tema de la biodiversidad y su importancia dentro de la EA**

La humanidad depende de la biodiversidad para sobrevivir y mejorar su calidad de vida, pero es necesario advertir que las actividades humanas ejercen una gran presión, particularmente sobre su pérdida (Badii *et al.*, 2015; Opoku, 2019; Ariza, 2021). En las últimas décadas, la diversidad biológica se ha convertido en el paradigma de lo que tenemos y estamos perdiendo de la naturaleza, esta situación nos hace establecer nuevas reglas de uso y convivencia entre sociedad y naturaleza (Halffter y Ezcurra, 1992; González, 1999), lo que lleva a considerar que también las relaciones entre las distintas sociedades humanas deben cambiar.

Existe una evidencia de la desconexión de las personas con la naturaleza donde la perspectiva y el contexto representan un aporte en la enseñanza de estos temas en el marco educativo que permita una participación de la ciudadanía de forma integral y positiva (Pérez, 2013; Sauvé, 2017). Es necesaria una respuesta de manera global, debido a la complejidad y cantidad de actores que intervienen en la toma de

decisiones que dirigen el tratamiento y gestión de los procesos y objetivos enmarcados, en este caso, por el campo de la EA y de las instituciones educativas, las cuales se ven limitadas en algún momento debido a posturas y paradigmas propios del actual modelo de desarrollo.

Uno de los problemas ambientales de mayor interés es la pérdida de la BD, la cual juega un papel importante, ya que nos ofrece un conjunto de servicios ambientales que en definitiva son necesarios para los procesos que constituyen la vida en este planeta (Martínez, 2004; Carpenter *et al.*, 2006); debido a esto, es necesario revertir la presión que las actividades humanas ejercen sobre ella y precisar lineamientos generales de respuesta que las sociedades puedan desarrollar para prevenir y revertir las tendencias actuales.

En los procesos que interpreta la EA en sentido de respuesta y cambio, cada persona o grupo es un actor particular y relevante en todos los sistemas económicos, sociales, políticos y ambientales (Toledo, 2010). Por ello, la educación juega un papel fundamental y representa grandes beneficios si se aplica y se orienta de manera integral e interdisciplinaria a todos los sectores sociales. De manera particular, resulta necesario establecer las premisas que servirán de hilo conductor al tratamiento del cuidado de la BD desde el punto de vista pedagógico (Santos y Salcedo, 2014; Robayo, 2020); entonces la EA para la conservación de la biodiversidad se vuelve una tarea prioritaria y debe guiarse en un contexto sociocultural y económico, bajo una ética ambiental.

Con respecto a lo anterior, cuando relacionamos los temas de la conservación y la EA, no basta con enseñar desde la naturaleza utilizándola como recurso educativo, la educación para la conservación y en este caso de la biodiversidad debe contener los principios y metas de la EA, pero tomando como objeto pedagógico los elementos de la BD (Rodas *et al.*, 2020); educar para el medio ambiente es presentar y aprender conductas correctas hacia el entorno y no limitarnos a sólo conocerlo. En la actualidad conocer el grado de conocimiento sobre el tema BD y de la necesidad de su conservación por parte de las personas es pertinente para responder a los retos que enfrentamos los seres humanos, debido al acelerado proceso de deterioro ambiental.

Por ello, necesitamos identificar referentes para la construcción de materiales educativos y las estrategias pedagógicas que se adecuen al nivel educativo correspondiente y, además, presenten el tema BD en la educación ambiental. El desarrollo de este tipo de investigaciones es necesario para acercarnos cada vez más con estos temas de relevancia actual por medio de la EA formal.

Nuestra investigación es un punto de partida en la que se propone un plan de trabajo educativo que prevalezca dentro del currículo escolar, con contenidos sobre el tema de la BD, diseñados a partir de situaciones reales, aspectos del entorno inmediato y de las necesidades y capacidades de los participantes. Para ello, realizamos una evaluación diagnóstica a partir de entrevistas semiestructuradas dirigidas a los estudiantes de segundo y tercer grado de preescolar.

## **2.4 Objetivo**

- Construir una propuesta educativa sobre la importancia de la BD para estudiantes de nivel preescolar y promover su formación ambiental.

### **2.4.1 Ubicación de la intervención**

El estudio se realizó en una Institución de Educación Preescolar adscrita al Sistema Educativo Nacional, durante el ciclo escolar 2022-2023. La presente investigación puso en marcha una propuesta educativa a través de estrategias y herramientas pedagógicas innovadoras de educación ambiental para estudiantes de nivel preescolar en una escuela ubicada en la localidad San José de los Leones, Naucalpan de Juárez en el Estado de México (Figura 1). La institución de carácter privado “Jardín de niños Montessori” con Clave de Centro de Trabajo 15PJN1825V. La escuela está coordinada por cuatro docentes y una directiva, en el ciclo escolar 2022-2023 la escuela contaba con una matrícula de 54 estudiantes de segundo y tercer grado. De esta manera la directiva, docentes, estudiantes y tutores conformaron a la comunidad escolar que fue el sector de la población a quien estuvo dirigido nuestro proyecto.



**Figura 1.** Municipio donde se ubica el Jardín de Niños Montessori, al noroeste de la CDMX.

## 2.5 Metodología

La presente investigación representa un estudio de tipo exploratorio-descriptivo de carácter educativo, bajo un enfoque metodológico que combina procedimientos cualitativos y cuantitativos para entender, dilucidar y esclarecer un fenómeno social complejo (Kazez, 2009). En este tipo de investigaciones se describen las características importantes de un determinado objeto de estudio con respecto a su aparición y comportamiento, al tiempo que se describen las maneras o formas en que éste se parece o es diferente en otro momento, situación o contexto dado (Gómez y Reidl, 2013). Por la naturaleza de los datos y la información se sustenta mayormente en una investigación-acción participativa, donde se busca solucionar problemas concretos de una comunidad, dar cuenta de la situación y también incidir en ella a través de su involucramiento.

### 2.5.1 Vinculación con la institución educativa

Se llevó a cabo la solicitud de colaboración y participación ante la institución educativa durante el ciclo escolar 2021-2022 por medio de una invitación vía correo electrónico (Tabla 3). Una vez que fue atendida nuestra solicitud y se concretó en febrero de 2022 la vinculación con la institución educativa, dimos paso a un siguiente momento. Se

llevaron a cabo las siguientes etapas; la evaluación diagnóstica, la revisión e identificación de las herramientas y estrategias pedagógicas, el desarrollo del taller, su implementación y finalmente su evaluación.

**Tabla 3.** Proceso de vinculación con la institución educativa para su participación en el proyecto.

Paso	Proceso de vinculación con la institución educativa
1	Invitación vía correo electrónico ante la comunidad educativa donde se da una breve introducción y aspectos generales del proyecto.
2	Elaboración de un plan de trabajo general para ser presentado de manera formal ante la institución.
3	Presentación del plan de trabajo general y construcción de un calendario de actividades en coordinación con la plantilla docente.
4	Evento de presentación del proyecto a madres y padres de familia para su aprobación de participación tanto de ellos como de sus hijas e hijos.
5	Reunión de la plantilla docente del Jardín de niños Montessori y el Comité académico que asesora el proyecto.

### 2.5.2 Evaluación diagnóstica

Para la construcción de la propuesta educativa fue necesario identificar los aspectos sobre el tema BD que los estudiantes de preescolar lograban reconocer, para ello, se realizó una evaluación diagnóstica que nos permitió tener una base sobre los conocimientos y capacidades de los estudiantes para el desarrollo de los talleres. A partir de esta información pudimos elegir las estrategias pedagógicas y los materiales educativos con características más fieles a sus necesidades. Varios autores sugieren que el diagnóstico es necesario en cualquier intervención o propuesta educativa y posteriormente debe evaluarse cualquiera de ellas para conocer el nivel de efectividad de dichas herramientas (Campos *et al.*, 2013; Calád, 2013; Acuña y Mauriello, 2013; Espejel y Flores, 2017; Castillo y Yáñez, 2018).

Dentro de los objetivos establecidos en el Plan de Estudios de Educación Básica están la comprensión y conocimiento sobre el tema BD. Debido a su complejidad y de su aplicación para el aprendizaje en los estudiantes de nivel preescolar, el término BD se sustituyó, en ciertos casos, por términos como *naturaleza* o *medio ambiente* para una mejor comprensión de los estudiantes.

La evaluación diagnóstica se hizo por medio de entrevistas y un análisis pictográfico en cuatro grupos de estudiantes; dos de segundo grado y dos de tercero. La entrevista estuvo compuesta de cinco preguntas sencillas de respuesta abierta (Anexo 1). También, a cada alumno se le pidió que realizara un dibujo acerca de la Naturaleza, Medio Ambiente o Biodiversidad (NMAB) y diera una breve descripción de éste (Anexo 2). Un total de 58 estudiantes fueron invitados a participar, de los cuales solo 45 accedieron. Esto representa 77.6% del total de estudiantes inscritos en la institución con edades de entre cuatro y cinco años.

Una vez obtenida la información gráfica y oral que ofreció cada estudiante, se realizó una matriz de componentes que luego categorizamos para determinar cómo se percibe el tema y su nivel de conocimiento. Con este análisis y los referentes bibliográficos seleccionados construimos las bases conceptuales y estrategias de nuestra propuesta educativa que más adelante se describe.

### **2.5.3 Construcción de los talleres**

En la presente investigación se aplicó una propuesta educativa en la comunidad escolar, la cual se desarrolló durante el ciclo escolar 2022-2023, el tema principal en este caso fue la importancia de la BD. En el presente apartado hablaremos únicamente sobre el taller con los estudiantes, específicamente de las estrategias y materiales utilizados para llevarlo a cabo y la evaluación de actitudes ambientales por parte de los estudiantes por medio de su asistencia y participación durante los mismos. Posteriormente, en el capítulo III, analizaremos la información obtenida de los talleres con los estudiantes y T-PD (Tutores-Plantilla Docente) acerca del tema BD y los Problemas Ambientales (PA).

### **2.5.4 Estrategias y materiales educativos**

La información obtenida a través de la evaluación diagnóstica nos permitió dar inicio con la construcción de los talleres, a partir de los principios pedagógicos, las estrategias de aprendizaje y los materiales educativos disponibles, se eligieron aquellos que consideramos adecuados debido a su relevancia curricular y académica,

bajo tres aspectos principales; el nivel educativo (preescolar o educación inicial), que abarcaran de alguna manera el tema BD y se hayan llevado a cabo dentro del territorio nacional o en Latinoamérica y el Caribe. En el caso de las estrategias pedagógicas elegimos cuatro documentos especializados como guías de apoyo (Tabla 4).

**Tabla 4.** Literatura especializada sobre estrategias pedagógicas en la educación inicial sobre temas ambientales.

Referencia	Título
Córmack, 2004	Estrategias de aprendizaje y enseñanza en la educación del menor de seis años.
García y Martínez, 2010	Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica.
SEP, 2017	Plan de Estudios de Educación Básica.
Pulido y Olivera, 2018	Estrategias Pedagógicas en la Educación Ambiental.

Elaboración propia.

Por otro lado, los materiales educativos se tomaron de distintas investigaciones con un enfoque temático similar; sobre todo, aquellas donde se abordan aspectos relacionados con la construcción o evaluación de conocimientos y percepciones sobre los temas *naturaleza, biodiversidad o medio ambiente* dentro de la EA dirigidas a estudiantes de nivel preescolar, bajo un contexto escolar formal (Tabla 5).

**Tabla 5.** Materiales y herramientas utilizadas en propuestas educativas ambientales en estudiantes de nivel inicial en México y América Latina y el Caribe.

Giannoni, 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Material audiovisual acerca de especies nativas y exóticas</li> <li>•Colecciones entomológicas</li> <li>•Láminas y cuadernillos con contenido de flora y fauna</li> </ul>
Idárraga, 2013 Díaz y Ledesma, 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Material reciclado y artes</li> </ul>
Ortega y Sáenz, 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Actividades lúdicas, gráficas, audiovisuales, narrativas</li> </ul>
Isernath y Morath, 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tarjetas con imágenes de flora y fauna</li> <li>•Maquetas</li> <li>•Colecciones de flora y fauna</li> </ul>
Campos <i>et al.</i> , 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Juegos, láminas y contenido audiovisual sobre flora y fauna</li> </ul>
Arredondo <i>et al.</i> , 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Actividades cotidianas en el hogar y la escuela</li> </ul>
Taborda <i>et al.</i> , 2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Láminas y fichas sobre flora y fauna</li> </ul>
Acuña y Quiñones, 2020 Soria, 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Juegos, murales, máscaras, narrativas</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia

El taller educativo, además de las estrategias pedagógicas y materiales educativos antes señalados, estuvieron aprobados y coordinados por las docentes de la institución educativa y con apoyo de académicos e investigadores expertos en el tema de educación ambiental y ecología pertenecientes a la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) y la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X). Además, el plan de trabajo diseñado respondió en todo momento a la disponibilidad de tiempo y las actividades que cada docente debe desempeñar conforme al calendario escolar, días festivos y consejos técnicos escolares oficiales.

Por otro lado, también se realizó un registro sistematizado de las participaciones y asistencia de cada estudiante, a través de un formato de observación sistematizado, durante nuestro taller, con ello evaluamos parte de las actitudes ambientales de los estudiantes (Anexo 3).

## **2.6 Resultados**

### **2.6.1 Desarrollo del taller**

El taller estuvo programado por 20 semanas de actividades con un total de 56 sesiones, 14 para cada uno de los cuatro grupos atendidos, a partir del mes de noviembre de 2022 y hasta el mes de mayo de 2023, días comprendidos dentro del ciclo escolar 2022-2023 (Anexo 4). Es importante señalar que del total de las sesiones que conforman el taller, 16 de ellas corresponden a actividades de difusión para el conocimiento y conservación de una especie endémica de nuestro país llamada *Millerichthys robustus*, la cual forma parte de las estrategias pedagógicas que se utilizaron en esta propuesta educativa; los resultados de este apartado los retomaremos con mayor detalle en el capítulo II.

Dentro del programa del taller educativo se reúnen un total de 11 actividades, todas ellas están vinculadas a tres organizadores curriculares del Plan de Estudios de Educación Básica presente en el campo de *ECMNS* (Tabla 6). Es importante señalar que las actividades realizadas durante el taller quedan plasmadas en una *Guía Educativa sobre la Importancia de la Biodiversidad* la cual, se estructuró de tal manera que las situaciones didácticas queden explícitas paso a paso (Anexo 5). De la misma manera, los materiales que fueron utilizados quedaron disponibles para la institución

educativa y el personal docente. Cabe resaltar que cada situación didáctica que conforma el taller está estructurada con un sentido progresivo a partir de los aprendizajes esperados contenidos en el Plan de Estudios de la Secretaría de Educación Pública 2017 (Anexo 6).

En este sentido, las actividades se han acoplado específicamente al campo de *ECMNS* y atendimos cuatro *aprendizajes esperados* a lo largo de todo el taller con los estudiantes. Esto con la finalidad de obtener material que sea adecuado y se encuentre disponible para cualquier docente o interesado en estos procesos y niveles educativos.

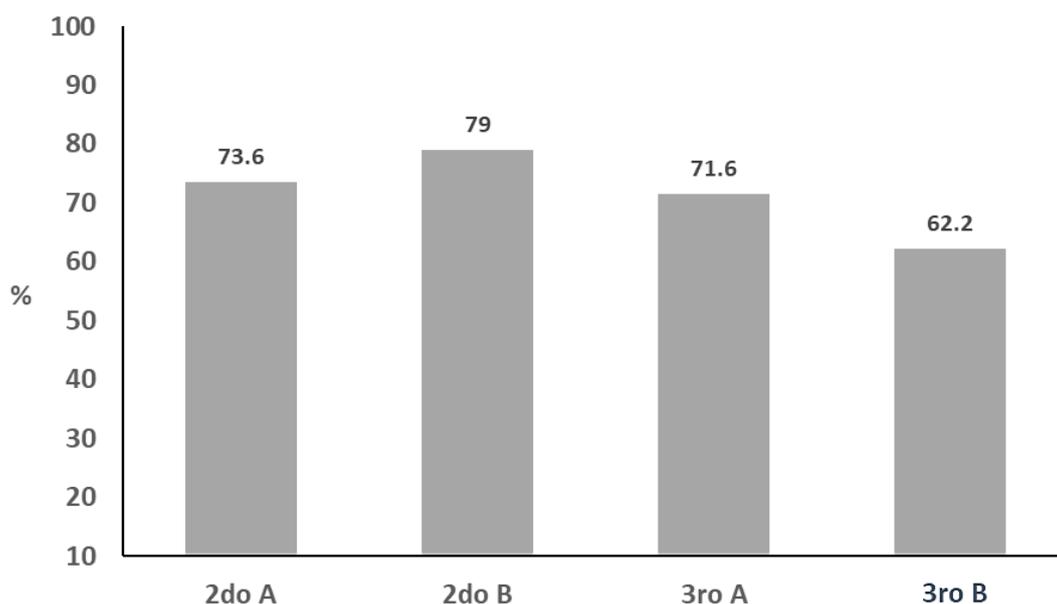
**Tabla 6.** Estructura general del taller “La importancia de la biodiversidad” dirigido a estudiantes de nivel preescolar.

<b>Estructura del taller dirigido a estudiantes de preescolar</b>				
<b>Organizadores curriculares del plan de estudios 2017</b>	<b>Año</b>	<b>Tópico</b>	<b>Mes</b>	<b>Temas del taller “La importancia de la biodiversidad”</b>
- Exploración de la naturaleza	2022	1	nov	Hogar, dulce hogar
		2	nov	Los elementos de la naturaleza
		3	nov	Tipos de plantas
		4	dic	Tipos de animales
- Exploración de la naturaleza - Cuidado del medioambiente	2023	5	ene	¿De dónde vienen nuestros alimentos?
		6, 7, 8, 9	ene	Propuesta educativa sobre la conservación y conocimiento de <i>M. robustus</i>
			ene	
			feb	
			feb	
		10	feb	El monstruo de la basura
		- Interacciones con el entorno social - Cuidado del medio ambiente	2023	11
12	mar			¿Basura o alimento?
13	mar			<b>Actividad práctica</b>
14	abr			La palabra biodiversidad
15	abr			Arte en todas partes
Evaluación del taller		E	may jun	Evaluación final y clausura de talleres

Elaboración propia.

## 2.6.2 Evaluación del taller

Se realizó una evaluación de actitudes ambientales por medio de la participación y la asistencia, se llevó a cabo con el pase de lista y un formato de observación sistematizada. Arrojó los siguientes resultados; la asistencia promedio de los cuatro grupos durante el taller fue del 71% (557). El grupo 2do. B fue el de mayor asistencia durante las sesiones con 79% (154) mientras que, 3ro. B fue el grupo que presentó menor cantidad de asistencias 62.2% (121) (Figura 2).

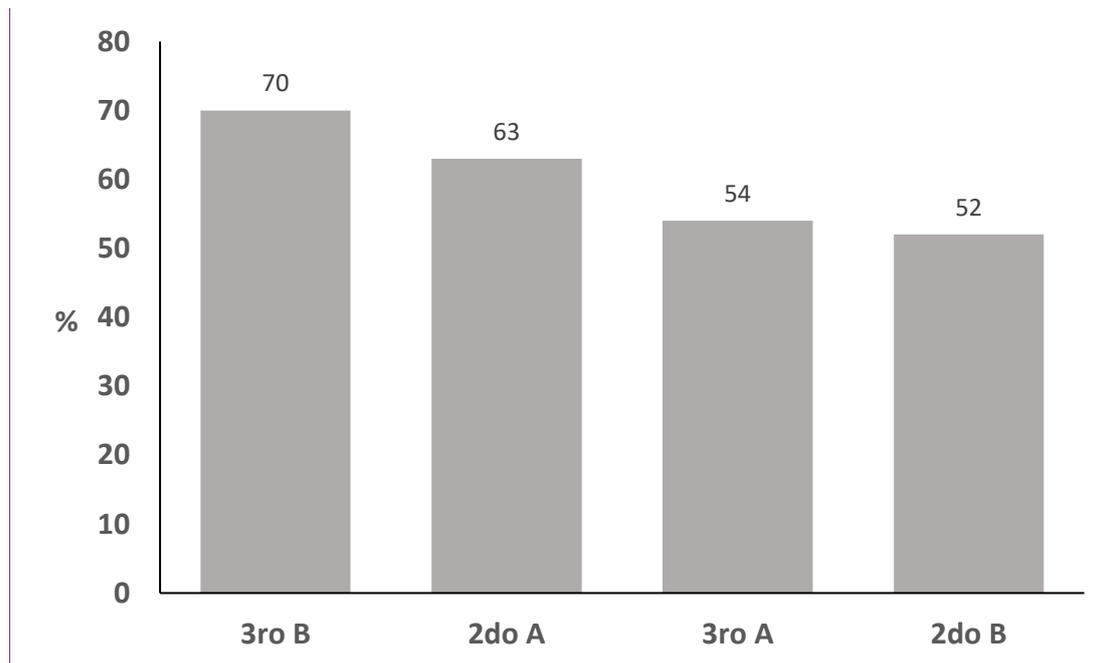


**Figura 2.** Porcentaje de asistencia en el taller dirigido a estudiantes de cuatro grupos de nivel preescolar.

Con respecto al número de participaciones posibles de cada grupo durante el taller, cada uno presentó distintos porcentajes, el grupo 3ro. B registró el mayor porcentaje de participaciones con 70% (36), mientras que, el grupo con menor porcentaje fue 2do. B con 52% (27).

Participaron activamente 35 (60%) del total de estudiantes que asistieron al taller, entre los cuatro grupos se obtuvo un total de 206 participaciones durante las sesiones, podemos decir que los grupos obtuvieron una participación regular con porcentajes cercanos entre cada uno (Figura 3). Cada participación se consideró como válida a

partir de una intervención voluntaria por parte de los estudiantes, es decir, sin que se les pregunte directamente sobre los temas vistos durante las sesiones.



**Figura 3.** Porcentaje de participación de los estudiantes de cuatro grupos de nivel preescolar durante los talleres.

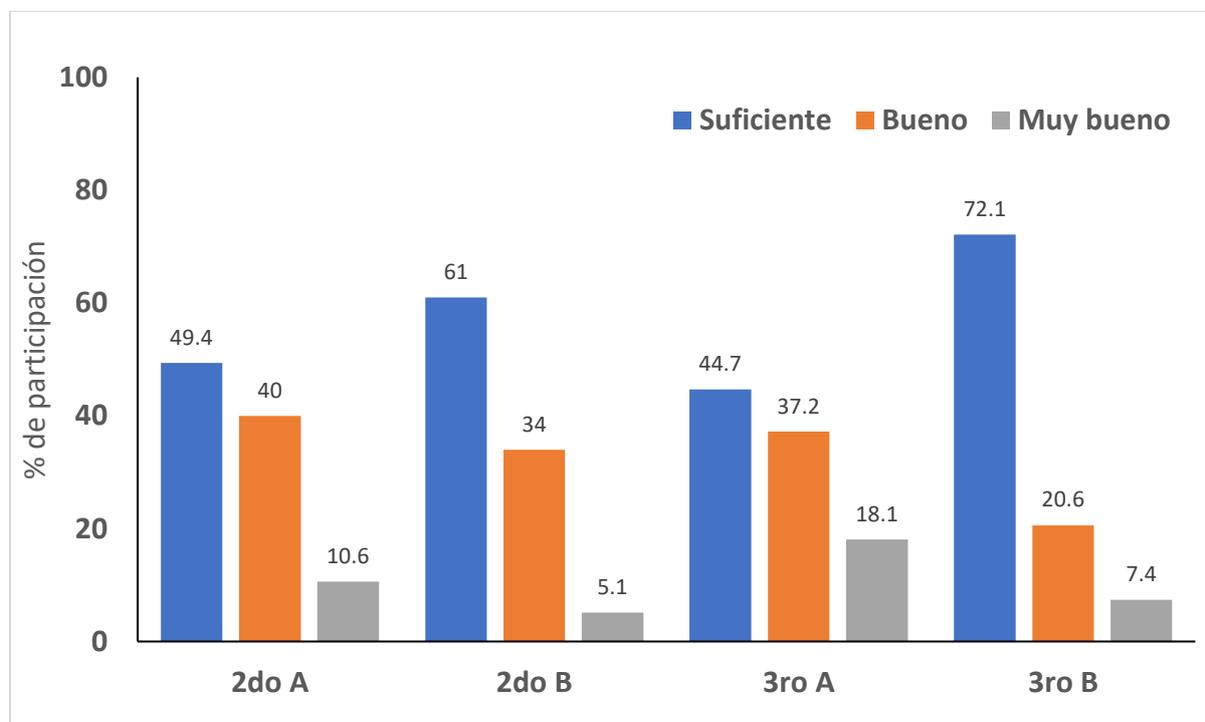
También se cuantificó la manera en que participaron los estudiantes durante las sesiones de acuerdo con una categorización de indicadores (Figura 4). Esto permitió clasificarlos de la siguiente manera; *Suficiente*, *Bueno* y *Muy Bueno*, con respecto a la complejidad o desarrollo de sus respuestas y se ubicaron en alguna de estas categorías.

<b>Suficiente:</b> responde correctamente
<b>Bien:</b> responde correctamente y menciona al menos un ejemplo del tema
<b>Muy bien:</b> responde correctamente, da algún ejemplo y explica

**Figura 4.** Categorías donde se ubicó cada participación de los estudiantes que asistieron al taller.

De esta manera, la participación de cada grupo se presentó en porcentajes en cada una de las categorías antes señaladas. Los grupos en los que los estudiantes ofrecieron respuestas mayor desarrollo de elaboración de acuerdo con cada categoría

fueron, 2do. A y 3ro. A, respectivamente; además, este último grupo registró el mayor porcentaje de participaciones dentro de la categoría *Muy bien* (Figura 5). En todos los grupos se presentaron buenas participaciones en general, de esta manera evaluamos las actitudes tomadas por los estudiantes frente a la FA.



**Figura 5.** Desempeño de estudiantes que asistieron al taller de cuatro grupos de nivel preescolar.

## 2.7 Discusión y conclusiones

Durante la primera década del siglo XXI las publicaciones científicas acerca de la investigación educativa ambiental comenzaron a tomar impulso en México, un conjunto de trabajos destacados en la materia; análisis curriculares, enfoques teóricos, evaluación sobre la formación docente y propuestas pedagógicas fueron algunas de las más relevantes en nuestro país y el resto de los países de América Latina y el Caribe (Medina y Paramo, 2015).

Sin embargo, recientemente se ha identificado un nivel escaso de conocimientos y habilidades necesarias tanto en estudiantes como en los propios docentes para hacer cambios significativos en el cuidado del medio ambiente y en los estilos de vida de las comunidades educativas dentro del proceso de la EA (Medina y Paramo, 2015;

Ávila y González, 2016; Torres *et al.*, 2017; Pineda *et al.*, 2018; Cázares y Romo, 2019; Villanueva *et al.*, 2020).

De acuerdo con Soria y Fernández (2022), desde el año 2016 hasta el 2021 en México han sido escasos los artículos que presenten una propuesta didáctica para el cuidado del medio ambiente en estudiantes de nivel inicial. Aunque, una guía o manual educativo en materia de EA para nivel preescolar resulta ser una herramienta bastante útil que aporta a la formación docente en la EA y más tarde es proyectada hacia los estudiantes, sólo algunas investigaciones han desarrollado este tipo de propuestas o estrategias didácticas para la EA en este nivel educativo. Incluso, una de ellas se construyó bajo los principios y objetivos de una de las declaraciones mundiales en materia ambiental desde los años 90's como lo es la *La carta de la Tierra* (Ortega y Sáenz, 2016).

En nuestro caso, las estrategias pedagógicas que elegimos para nuestros talleres y sobre todo el tipo de materiales educativos, han sido utilizados en varias investigaciones donde se proponen estrategias o actividades educativas ambientales en comunidades escolares de nivel preescolar en países de Latinoamérica; por ejemplo, el uso de narrativas, actividades lúdicas, artísticas, al aire libre, experimentos, entre otros (Idárraga, 2013; O'Connor *et al.*, 2021; Arévalo *et al.*, 2022). Al final, las situaciones didácticas que se desarrollaron fueron compiladas en una guía educativa disponible para la institución educativa como un contenido de apoyo para llevar a cabo el proceso de educación ambiental dentro de la comunidad educativa.

Los talleres tuvieron una duración de 20 semanas con aproximadamente 40 horas de sesiones, lo cual representa una intervención con una dinámica y duración distinta en comparación con las investigaciones realizadas en otros países de América Latina y el Caribe en que la duración de la mayoría de sus talleres es de algunas horas en tan sólo una semana (Soria y Fernández, 2022). No obstante, en muchas de ellas han trabajado con más de una institución educativa a la vez y este método permite hacer un análisis comparativo entre escuelas, lo cual no es nuestro caso.

La EA es un proceso educativo que debe ser permanente y comenzar desde edades tempranas (Castillo y Yáñez, 2018; Cázares y Romo, 2019). En nuestra investigación se ha contemplado esta necesidad de incluir y diversificar las herramientas educativas disponibles para llevar a cabo este proceso en los estudiantes de nivel preescolar bajo sus necesidades y capacidades. Por su parte, la institución educativa *Jardín de Niños Montessori* cuenta con instalaciones básicas para cubrir una matrícula de hasta 80 estudiantes de primero, segundo y tercer grado.

Con respecto a la administración y organización curricular, las funciones le corresponden mayormente a la directiva del lugar. Al inicio de cada ciclo escolar, se revisan los planes y programas educativos entre el cuerpo docente y directivo; se organizan y se reparten las actividades correspondientes en un Plan de Trabajo. Nosotros estuvimos presentes justo desde este momento para que las actividades desarrolladas en nuestros talleres quedaran vinculadas a los lineamientos y principios del plan de estudios vigente, en particular del campo formativo *ECMNS*, además de incluir dichas actividades dentro del “Comité para el cuidado del medio ambiente y limpieza del entorno escolar” como parte del mismo currículo escolar.

La plantilla docente del plantel cuenta con cuatro maestras y una directiva, durante los talleres y consejos escolares, se evidenció la falta de experiencia acerca del tema BD en el campo laboral en general y la escasez de estrategias y actividades en materia de EA; sus labores se limitan a las recomendaciones plasmadas dentro del plan de estudios y llevan a cabo sólo algunas actividades mayormente relacionadas al cuidado del cuerpo e higiene personal.

Aunado a ello, la carga administrativa se suma a las dificultades que conlleva el proceso de EA, a partir de las demandas que tiene la plantilla docente en cada *Consejo Técnico* en los cuales generalmente expresan que no alcanza el tiempo para organizar prácticas relacionadas a estos temas ambientales (Cázares y Romo, 2019). En general, los contenidos y campos formativos que se abarcan en mayor proporción son, *lenguaje y comunicación* y *pensamiento matemático*, y en menor medida el resto de las áreas y campos formativos.

En resumen, la poca experiencia por parte de las docentes, las limitaciones curriculares en el campo de *ECMNS* (materiales incompletos y deteriorados, guías desactualizadas), administrativas (festivales escolares) y funcionales (falta de espacios verdes y espacios educativos reducidos) que presenta la institución educativa fueron de los principales factores que influyeron en el desarrollo de la investigación, en particular, en la asistencia y desarrollo de los talleres. Sin embargo, fue sólida y con los objetivos bien planteados desde el inicio. Algunas de las condiciones señaladas anteriormente las identificamos con antelación para poder adaptar y abordar nuestro diseño de la mejor manera.

Por otra parte, las actividades que se llevaron a cabo dentro del aula incluyeron en todo momento los juegos y experimentos científicos los cuales, promueven el estímulo de muchos de los sentidos, la concentración, la comunicación asertiva y finalmente la participación (Sierra, 2017; Acuña y Quiñones, 2020). A tal grado que hicimos pocas modificaciones a nuestro plan de trabajo, sólo en algunas ocasiones se recorrieron las actividades programadas para dar paso a otras de tipo administrativo y académico.

También, el uso de las TIC´s fue algo nuevo para los estudiantes, esta situación nos sorprendió, ya que la institución cuenta con el equipo necesario, pero solo es utilizado para juntas con los tutores y durante los Consejos Técnicos. Para aprovechar estas herramientas, utilizamos contenidos que han sido recomendados por otros autores para potenciar el proceso de aprendizaje, sobre todo el uso de software con juegos y actividades de diseño (Coll, 2008; Camacho y González, 2008; Zabala y Villalobos, 2010; Navarro, 2016; Zamora, 2016; Taborda *et al.*, 2019). En el desarrollo de estrategias pedagógicas para la implementación de la EA en el contexto escolar debemos prevenir y considerar una serie de elementos para que llegue a ser representativa y exitosa.

Por otro lado, el análisis del contexto social incide en la construcción de materiales y estrategias educativas para promover el proceso enseñanza-aprendizaje y la participación de la comunidad, forma parte de los elementos imprescindibles que deben tomarse en cuenta durante el proceso formativo (Arredondo *et al.*, 2018; Díaz y Fuentes, 2018; Veloz *et al.*, 2018; Taborda *et al.*, 2019). Por ello, debemos recurrir

tanto al uso de herramientas innovadoras como a la identificación de las necesidades y capacidades de cada institución educativa, los temas de interés, conocer el currículo escolar y llevar a cabo un diagnóstico.

El interés y participación de los estudiantes en los talleres fue aceptable y representa parte de las actitudes ambientales positivas que demostraron. Sin embargo, la asistencia a los talleres registró un alto índice de ausentismo, de la misma forma que en las clases normales de cada semana con las maestras. Este efecto tal vez se derive de una posible falta de interés por parte de las madres y padres de familia para darle importancia a este nivel educativo. Tal situación no impidió que se logaran los objetivos planteados dentro del taller y podemos decir que la participación de la comunidad escolar fue aceptable.

Esta situación revela uno de los aspectos que abre el debate sobre la percepción y la importancia que le dan las personas e instituciones al nivel preescolar. La falta de interés por parte de los tutores podría estar relacionada con el hecho de que, aunque en el Artículo 3° constitucional se señala a este nivel educativo como obligatorio, en varias instituciones oficiales de nivel Primaria del Estado de México al inicio de cada ciclo escolar no solicitan ningún certificado oficial de término del preescolar para el nuevo ingreso de los estudiantes (*comunicación personal de la directiva escolar*).

De acuerdo con el grado de participación de los estudiantes no podemos afirmar que el desempeño de cada grupo fue el mejor, pero si tomamos en cuenta que se trata de una investigación con un enfoque exploratorio, los grupos se ubicaron dentro de un desempeño regular y positivo. Este efecto se ha presentado en investigaciones similares con estudiantes de educación inicial, a partir de una prueba exploratoria de cualidades ambientales (Chávez *et al.*, 2020). Los procesos de aprendizaje que se originen a partir de las estrategias establecidas en cada situación influyen directamente en el desempeño, además de otros factores como el ausentismo y capacidades diferentes presentes en algunos estudiantes que no se pueden controlar.

Finalmente, podemos decir que la participación que mostraron los estudiantes durante los talleres y la ejecución de actividades de este tipo puede representar el establecimiento y formación de nuevas actitudes frente al cuidado del medio

ambiente. Tanto las estrategias y materiales educativos utilizados durante los talleres son representativos de las necesidades y conocimientos de los estudiantes y fueron elegidas a partir de investigaciones educativas y literatura especializada en EA realizadas en México y América Latina y el Caribe sobre la educación inicial en la última década. En los capítulos siguientes analizaremos la evaluación de la propuesta educativa sobre *M. robustus* y el análisis sobre los conocimientos y perspectivas sobre tema BD de la comunidad escolar.

## 2.8 Referencias

- Acuña A., M. P. y Quiñones T., Y. D. (2020). Educación ambiental lúdica para fortalecer habilidades cognitivas en niños escolarizados. *Educación y Educadores*, 23(3), 444-468.
- Acuña, M. y Mauriello, A. (2013). Recreación y Educación Ambiental: algo más que volver a crear. *Revista de investigación*, 37(78), 213-230.
- Alcano, J. *et al.* (2003). Ecosystems and Human Well-being. A Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, U.S.A. 245 pp.
- Anzaldúa, M. A. L. (2008). El autoconcepto en niños de cuatro a seis años. *Tiempo de educar*, 9 (18), 307-327.
- Arévalo, Y., Valenzuela, R. y García, L. (2022). Reutilización de residuos sólidos urbanos: una oportunidad pedagógica para fortalecer la conciencia ambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6 (3), 2022-2037.
- Arias, O. M. Á. y Rosales R. S. (2019). Educación ambiental y comunicación del cambio climático. Una perspectiva desde el análisis del discurso. *Rev Mex de Inv Edu*, 24(80), 247-269.
- Arias. O. M. Á. (2016). *Educación ambiental: Crónica de un proceso de formación*. México: Newton. Edición y Tecnología Educativa.
- Ariza, D. R. (2021). El contexto de la pandemia, una oportunidad pedagógica para fortalecer la biodiversidad y la cultura. *Revista paca*, (11).
- Arredondo V., M., Saldivar, M, A. y Limón A, F. (2017). Estrategias educativas para abordar lo ambiental. Experiencias en escuelas de educación básica en Chiapas. *Innovación educativa*, 18 (76), 13-37.
- Ávila, A, V. y González, M, T. (2016). Participación social y educación ambiental para la conservación. Un estudio de caso con niños y jóvenes de una zona rural periurbana. *Teoría y Praxis*, (19), 119-136.
- Badii, M. H., Guillen, A., Rodríguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J. y Acuña, M. (2015). Pérdida de biodiversidad: causas y efectos. *Revista Daena International Journal of Good Conscience*, 10 (2).

- Barraza, L. (1999). Children's drawings about the environment. *Environmental Education Research*, 5 (1), 49-66.
- Barraza, L. (2001). Environmental education in Mexican schools: The primary level. *J Envi Edu* 32(3), 31-36.
- Barraza, L. y Robottom, I. (2008). Gaining representations of children's and adult's constructions of sustainability issues. *Int J Envi Sci Edu*, 3 (4). 179-191.
- Barraza, L. y Cuarón, A. D. (2004). ¿Cómo los valores en la educación afectan el conocimiento ambiental de los niños? *Revista de educación biológica*, 39 (1), 18-23.
- Blas, H. D. V., Moreno, O. A. M. y Huarcaya, A. O. S. (2020). Estudio documental: importancia de la educación ambiental en la educación básica. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 6-14.
- Boca, G. D. y Saraçlı, S. (2019). Environmental education and student's perception, for sustainability. *Sustainability*, 11(6), 1553.
- Caduto, M. (1996). *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Bilbao, España. Educación Ambiental Volumen 13. UNESCO. Libros de la Catarata. Publicaciones.
- Calád, L. (2013). Propuesta de educación para el desarrollo sustentable en el reciclaje y la reutilización de materiales en juegos y juguetes en la educación inicial. *Revistas de Estudios y Experiencias en Educación*, 12(24), 111-127.
- Calixto, F., R. (2012). Investigación en educación ambiental. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1019-1033.
- Calixto, F., R. (2015). *Momentos y procesos de la investigación en Educación Ambiental*. México: UPN.
- Calixto, F., R. (2018). *Investigaciones y prácticas pedagógicas en educación ambiental*. Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales.
- Camacho, Á. y González, G. V. (2008). "Desafíos de la educación preescolar en la era digital", Edit. InterSedes, núm. 16, Universidad de Costa Rica. p.69-88.
- Campos, C.M. (2012). Los niños y la biodiversidad. ¿Qué especies conocen y cuáles son las fuentes de conocimiento sobre la biodiversidad que utilizan los estudiantes? Un aporte para definir estrategias educativas. *Boletín Biológica*, 24, pp. 4-9.
- Campos, C. M., Nates, J. y Lindemann M., P. (2013). Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina. *Ecología austral*, 23(3), 174-183. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.02.013>
- Carpenter, S. R., Bennett, E. M. y Peterson, G. D. (2006). Scenarios for ecosystem services: an overview. *Ecology and Society*, 11(1).
- Castillo P. G. y Yáñez, G. C. (2018). "Estrategia lúdica para mejorar la educación ambiental en los niños de la comunidad "Wualfrido Mejías", *Revista Caribeña de Ciencias Social*. línea:<https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/07/educacion-ambiental-ninos.html>.

- Castillo, A. y González G, E. (2009). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales - Instituto Nacional de Ecología / Universidad Nacional Autónoma de México.
- Cázares H., L. G. y Romo A., M. D. L. (2019). Prácticas escolares de educación ambiental en Tecate, Baja California. *Región y sociedad*, 31.
- Ceballos, G., y García, A. (2013). Challenges and opportunities for conservation of Mexican biodiversity. *Conservation biology: voices from the tropics*, 105-112.
- Chávez, E., A., Quispe, J. T. y Verde, M. L. (2020). Estudio comparativo sobre la Cultura ambiental en niños y niñas de 5 años de Huancayo, Perú. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(3), 528-540.
- Cocca, M., Cocca, A., Martínez, E. A. y Bulnes, M. G. R. (2018). Correlation between Self-Efficacy Perception and Teaching Performance: The Case of Mexican Preschool and Primary School Teachers. *Arab World English Journal*, 9 (1).
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la institución libre de enseñanza*, 72(1), 7-40.
- Córmack, L., M. (2004). Estrategias de aprendizaje y enseñanza en la educación del menor de 6 años. *Acción pedagógica*, 13(2), 154-161.
- Cruz, R. (2018). Arte y Educación Ambiental en preescolar. *Rev Div Edu Amb Univ Ped Na*, (1) 20-23.
- Cuevas, Y. y Mireles, O. (2016). Representaciones sociales en la investigación educativa, *Perfiles Educativos*, 38(153), 65-83.
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. y Boumans, R.M.J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.
- Diario Oficial de la Federación (2020). Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México: Diario Oficial de la Federación.
- Díaz E., J. y Fuentes N., F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niños de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. CPU-e. *Revista de Investigación Educativa*, (26), 136-163.
- Díaz, F., A. y Ledesma, G., R., D. (2021). El arte y la creatividad en niños y jóvenes: procesos de transformación del espacio escolar y público. *Revista Educación*, 45(2), pp. 498–516.
- Díaz, B. A., F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13.
- Escobero, R., J. M. (2020). La Biodiversidad y su transposición didáctica en el currículo de Primaria en las Leyes Orgánicas de Educación desde la LOGSE (1990). *Rev. Educ. Ambient. Sostenibilidad*, 2, 1303.
- Espejel R., A. y Flores H., A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. *Luna azul*, (44), 294-315.

- Fraijo, S, B. S., Beltrán S., N. I., Tapia F, C. y Valenzuela P., R. (2020). Pictographic representations of the word "Nature" in preschool education children. *Frontiers in Psychology*, 11, 575.
- Freire, Paulo. (1978). *La educación como práctica de la libertad*. México: Siglo XXI.
- García, J. G. y Martínez B. F. J. (2010). ¿Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 175-184.
- Giannoni, S., M. (2007). *Conociendo para conservar la biodiversidad del Parque Provincial Ischigualasto (Sitio Patrimonio de la Humanidad) y zona de influencia: propuesta educativa para los docentes y la comunidad del Valle*. Secretaría de Extensión, Vinculación y Servicios al Medio de la Universidad Nacional de San Juan. Argentina.
- Gómez, P. G. y Reidl. L. (2013). *Metodología de investigación en ciencias sociales*. Universidad Nacional Autónoma de México. [En línea] disponible en: <http://www.psicol>.
- González, G. E., G. (2003). Educación para la ciudadanía ambiental. *Interciencia*, 28(10), p. 611-615.
- González, G, E. G. (1999). Educación ambiental y consumo sustentable: el caso de México. *Revista Canadiense de Educación Ambiental*, 4 (1), 176-192.
- González, G, E. (2003). Atisbando la construcción conceptual de la educación ambiental en México, En: M. Bertely Busquets (Coord.), *Educación, derechos sociales y equidad: la investigación educativa en México 1992-2002*, vol. 1. *Educación y diversidad cultural/Educación y medio ambiente*. CDMX: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Halffter, G. y Ezcurra, E. (1992). ¿Qué es la biodiversidad? En G. Halffter (Comp.). La diversidad biológica en Iberoamérica I. *Acta Zoológica Mexicana*. Volumen especial. México.
- Hernández, A., C, V. y Camarena, G., B. (2021). Significados de formación ambiental: en la búsqueda de vestigios para superar aporía. En I. Arias, M. Á. O (Coord.), *La formación ambiental: sujetos, discursos y propuestas en la educación* (pp. 40-41). San Pedro Tlaquepaque, Jalisco: La Zonámbula.
- Idárraga, L. M. C. (2013). Propuesta de educación para el desarrollo sustentable en el reciclaje y la reutilización de materiales en juegos y juguetes en la educación inicial. REXE: *Revista de estudios y experiencias en educación*, 12(24), 111-127.
- Illeris, K. (Ed.). (2009). *Teorías contemporáneas del aprendizaje: teóricos del aprendizaje en sus propias palabras*. UK: Routledge.
- Isenrath, G. B. D. y Morant, A. (2017). Conocimientos sobre biodiversidad en una escuela primaria rural en el sur de Mendoza (Argentina). ¿Diálogo entre educación científica y ambiental? In: *Educación científica e inclusión sociodigital: actas del IX Congreso Iberoamericano de Educación Científica y del I Seminario de Inclusión Educativa y Sociodigital* (pp. 537-544). Alcalá: Editorial Universidad de Alcalá.

- Jiménez S., C. L., Sosa R., J., Cortés C., P., Solís C., A. B., Íñiguez., L. I., y Ortega R., A. (2014). México país megadiverso y la relevancia de las áreas naturales protegidas. *Investigación y Ciencia Universidad Autónoma de Aguascalientes*, (60), 16-22.
- Jiménez, F., E. y Fernández, C., A. (2019). La formación inicial de docentes de educación preescolar normalistas: el caso del estado de Tlaxcala. *Ra Ximhai*, 15(3).
- Kazez, R. (2009). Los estudios de casos y el problema de la selección de la muestra: aportes del sistema de matrices de datos. *Subjetividad y procesos cognitivos*, 13(1), 71-89.
- L'Ecuyer, R. (1991). "An experimental-developmental framework and methodology to study the transformations of the self-concept from infancy to old age", En: Lipka, R.P. Brinthaupt, T. M (edits.), *The self: definitional and methodological issues*, New York: Sunny Press.
- López, A, A., Gutiérrez, P. J., Rodríguez, S, C., y Poza, V, F. (2016). The future is in childhood: Evaluation of the quality of sustainability programmes in the early years. In: *SHS web of conferences* (Vol. 26, p.1044). EDP Sciences.
- Maldonado, S., T. (2018). "Educación ambiental para la sustentabilidad", *Didáctica*, 71, pp. 13-20.
- Martínez, A., J. (2004). Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* 1:21-30.
- Medina, A. y Paramo, R. (2015). La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. *Redalyc*, 66, 55 -72. <https://bit.ly/2B6S0dl>
- Miranda E., A., Bedolla S., R., Bedolla S., J. J. y Sánchez A., O. (2020). Educación sustentable no formal para conservar los manglares en zonas costeras con estudiantes de Sociología, UAGro. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20).
- Morales, P. y Díaz, E. (2012). Guía de educación para el desarrollo sustentable dirigida al nivel preescolar. *Parad*, (1), 83-102.
- Moreno, V. V. (2020). *La globalización en Educación Infantil: el uso de cuentos infantiles*. CIVINEDU, 400.
- Morin, E. (1999). Los siete saberes necesarios a la educación del futuro. París, Francia: UNESCO.
- Morón, M, H., Hamed, S., y Morón M., M. D. (2021). Cómo perciben los niños la biodiversidad de su entorno cercano: un análisis de dibujos. *Sostenibilidad*, 13 (6), 3036.
- Muñoz, G. (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. *Revista Iberoamericana de educación*, 11, 13-74.
- Muro, G, A. y Pérez, M, J. M. (2021). La concienciación ambiental en el aula de infantil mediante el cine y los cuentos. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 3(1), 1302. doi: 10.25267/Rev\_educ\_ambient\_sostenibilidad.2021.v3.i1.1302

- Navarro, L. (2016). Tecnologías de la Información y la Comunicación-TIC. Análisis de las directrices en los programas educativos de preescolar. *Revista Luciérnaga*, 8 (15), 96108. <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/luc/article/view/889/760>
- Núñez, I., González, É., y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
- O'Connor, G.; Fragkiadaki, G.; Fleeer, M.; Rai, P. (2021). Early Childhood Science Education from 0 to 6: A Literature Review. *Educ. Sci*, 11, 178. <https://doi.org/10.3390/educsci11040178>.
- Ojeda, B, F., Gutiérrez, P, J. y Perales, P, F. J. (2009). ¿Qué herramientas proporcionan las tecnologías de la información y la comunicación a la educación ambiental? *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 318-344.
- Opoku, A. (2019). Biodiversity and the built environment: Implications for the Sustainable Development Goals (SDGs). *Resources, conservation, and recycling*, 141, 1-7.
- Ormrod, J. E. (2017). *How we think and learn: Theoretical perspectives and practical implications*. Cambridge University Press.
- Ortega, M., H. N. y Sáenz, H., R. M. (2016). *Manual de situaciones didácticas para la enseñanza de la educación ambiental en preescolar: basadas en la Carta de la Tierra*. (Tesis de licenciatura). Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco.
- Paredes, Chi., A. A., y Viga de Alva, M. D. (2018). Environmental education (EE) policy and content of the contemporary (2009–2017) Mexican national curriculum for primary schools. *Environmental Education Research*, 24(4), 564-580.
- Pedroza, R., Argüello, F. (2002). Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad en los Modelos de Enseñanza de la Cuestión Ambiental. *Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, 15.
- Pérez, M, M. R. (2013). Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12), 133-151.
- Pérez, G, J. N. (2020). Causas de la pérdida global de biodiversidad. *Revista de la asociación colombiana de ciencias biológicas*, 1(32), 183-198.
- Pineda, J, C., López M, X., Wehncke, E. V. y Maldonado, A, B. (2018). Construir sociedades comprometidas con el entorno natural: educación ambiental en niños del sur de Morelos, México. *Región y sociedad*, 30 (72).
- Pulido C., V. y Olivera C., E. (2018). Pedagogical contributions to environmental education: a theoretical perspective. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3). doi:<http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.397>
- Ramírez, G., M., Nieto, L. García, y D. Campos. (2015). "Teaching physics at preschool level for Mexican students in order to achieve the national scientific standards,". *J. Phys. Educ.* 6 (3), 8–19.
- REDINE. (2020). *Conference Proceedings CIVINEDU 2020*. Madrid, Spain: Redine.

- Reyes, G. L. (2021). *Pedagogía*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación. doi:9591339100, 9789591339102
- Robayo B, G. (2020). *Educación ambiental y tráfico ilegal de fauna silvestre: una investigación evaluativa de las estrategias educativas del Bioparque La Reserva*. Tesis de Maestría. UDCA. Colombia.
- Rodas, T, J., Ocampo, G, P., y Rau, A, J. (2020). Estudio sobre conocimiento de la biodiversidad faunística en niños de primaria de tres comunidades del Área Natural Protegida Laguna de Términos, Campeche, México. *Acta Universitaria* 30(2902).
- Rojano, S. y Jiménez, M. A. (2017). Propuesta didáctica de espacios ambientales en las aulas de Educación Infantil. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 3(1), 66-74.
- Rosales, S. R. (2021). Principios y enfoques de la formación ambiental. En I. Arias, M. Á. O (Coord.), *La formación ambiental: sujetos, discursos y propuestas en la educación* (pp. 51-52). San Pedro Tlaquepaque, Jalisco: La Zonámbula.
- Rosas, P. G. (2019). *Abejas nativas y educación ambiental: cambiando actitudes hacia la naturaleza* (Tesis de maestría) El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula.
- Salgado, B. y Macedo. C. (2007). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina. *Revista de la Cátedra Unesco sobre desarrollo sostenible*, 1, 29-37.
- Santos, I. E. M., y Salcedo, M. D. L. C. G. (2014). El reto de educar para la conservación de la biodiversidad. *Transformación*, 10(1), 14-28.
- Sauvé, L. (2017). Educación Ambiental y Ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político. *Revista Electrónica de la Maestría en Educación Ambiental*, 261-278.
- Sauvé, Lucie (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: En busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos*, 1(2).1999, p. 7-27.
- Selin, H. (2013). *Naturaleza a través de culturas: visiones de la naturaleza y el medio ambiente en culturas no occidentales* (Vol. 4). Berlín: Springer Science & Business Media.
- Semarnat. (2006). *La gestión ambiental en México*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*.
- Shutaleva, A., Nikonova, Z., Savchenko, I., y Martyushev, N. (2020). Environmental education for sustainable development in Russia. *Sustainability*, 12(18), 7742.
- Sierra B., S. C. (2017). *Experimentos científicos infantiles como medios para generar actitudes y aptitudes investigativas en los niños de 5 años del grado transición del colegio Liceo Pedagógico la Dicha del Saber de la ciudad de Bucaramanga*. Tesis de Licenciatura en Educación Preescolar, Universidad Santo Tomás, Bucaramanga. 1-145. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/10776>

- Soria, R, M. (2022). *Programa “Ecoaprendo” en el cuidado del medio ambiente en una institución educativa inicial de Pucallpa*. Tesis de Doctorado. Universidad César Vallejo, Perú.
- Soria, R, M. y Fernández, M, L. M. (2022). Estrategias didácticas para el cuidado del medio ambiente en estudiantes de nivel inicial de Latinoamérica: Una revisión de la literatura (2016-2021). *Polo del Conocimiento*, 7(8), 2977-3003.
- Taborda A., O. L., Vizcaíno H., L. y Walteros, J. (2019). Estrategia didáctica de educación ambiental en la microcuenca de la quebrada Dalí, cuenca alta del río Otún. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, (1), 1214-1223.
- Tello, B., y Pardo, A. (1996). Presencia de la educación ambiental en el nivel medio de enseñanza de los países iberoamericanos. *Revista iberoamericana de educación*, 11, 113-151.
- Tenti, E. (2004). Notas sobre escuela y comunidad. Buenos Aires. UNESCO. Recuperado en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141735>
- Terrón, E. (2018). Aspectos Sobresalientes de la Política Nacional de la Educación Ambiental en México. *Revista de divulgación de educación ambiental de la Universidad Pedagógica Nacional*, 1 (1), 14-19. <http://www.ecopedagogica.upn.virtual>
- Toledo, V. M. (2010). “Las claves ocultas de la sostenibilidad: transformación cultural, conciencia de especie y poder social”. En: Assadourian, E. (Dir.), *La situación del mundo 2010*. Cambio cultural, Barcelona, Icaria.
- Torres, R., L. B., Benavides, P., J. E., Latoja, V, C. J., y Novoa C., E. R. (2017). Presencia de una Educación Ambiental basada en conocimiento, actitudes y prácticas en la enseñanza de las ciencias naturales en establecimientos municipales de la ciudad de Los Ángeles, Chile. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 311-323.
- Torres, C. R. (2019). Materiales Didácticos Digitales: un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. *Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 12-27.
- Tréllez, E. (2006). Algunos elementos del proceso de construcción de la educación ambiental en América latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41(1), 69-81. Recuperado de la base de datos Dialnet.
- UNESCO (1996). La educación encierra un tesoro. Informe de la Comisión Internacional sobre Educación para el Siglo XXI. Madrid, Santillana-Ediciones-UNESCO.
- UNICEF, (2015). World Fit for Children: Sustainable Development Starts with Safe, Healthy and Well-Educated Children. En: [https://www.unicef.org/agenda2030/files/Post2015OWGreviewCR\\_FINAL.pdf](https://www.unicef.org/agenda2030/files/Post2015OWGreviewCR_FINAL.pdf).
- Veloz, S. P., Villavicencio, L. C., Serrano, K. V., y Avalos, M. C., Veloz, M. F. (2018). Impacto de talleres educativos para la conservación y protección de los bosques en la Educación Ambiental de niños y niñas. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(2), 1-16.
- Viga, D (2007). 'Contribuciones de la educación primaria a la formación ambiental', *Paper presented to IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Mérida, Yucatán, México.

- Vigotsky, L. (1984). *Juego en el desarrollo del Niño: En los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Critica – Grijalbo.
- Vilches, A. M., Legarralde, T. I., Ramírez, S., y Darrigran, G. A. (2016). Conocimiento y valoración de la biodiversidad en estudiantes del último año de profesorado de biología y geografía de Argentina. *Revista de Educación en Biología*, 18(2), 46-58
- Villanueva B., H. D., Medina M., O., A. y Sánchez H., A. O. (2020). Estudio documental: importancia de la educación ambiental en la educación básica. *Revista Iberoamericana Ambiente y Sustentabilidad*, 3(1), 6-14.
- Von Stumm, S., Hell, B. y Chamorro, P. T. (2011). La mente hambrienta: La curiosidad intelectual es el tercer pilar del rendimiento académico. *Perspectivas sobre la ciencia psicológica*, 6 (6), 574-588.
- Zabala, J. y Villalobos K. (2010). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación ambiental: una perspectiva societal. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 12(2), 175-185.
- Zambrano, B., M. A., Hernández, D., A., y Mendoza, B., K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.
- Zamora, L. N. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación-TIC. Análisis de las directrices en los programas educativos de preescolar. *Luciérnaga Comunicación*, 8(15), 96-108.

## 2.9 Anexos

**Anexo 1.** Entrevista de evaluación diagnóstica dirigida a los estudiantes de preescolar de segundo y tercer grado del colegio “Jardín de Niños Montessori” durante el Ciclo escolar 2022-2023.



**Institución educativa de nivel preescolar “Jardín de niños Montessori”**

**Ciclo escolar 2022-2023**

**C.C.T. 15PJN1825V**

**Evaluación diagnóstica dirigida a estudiantes de segundo y tercer grado de nivel preescolar para la conformación de un taller de educación ambiental que se llevarán a cabo durante el ciclo escolar 2022-2023.**

La entrevista está estructurada por dos apartados, **información personal e identificación del tema**. Serán máximo cinco preguntas, en cambio, se les pedirá a cada alumno o alumna si tienen la disposición de realizar un dibujo en cartulina acerca del tema. Para ello se les proporcionará el tiempo y los materiales necesarios y al final se les pedirá una breve explicación de su trabajo.

### **Apartado1. Información personal**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Juego o actividad favorita: \_\_\_\_\_

### **Apartado2. Identificación del tema**

En esta sección se tendrán listos los materiales necesarios para que los niños se sientan en un ambiente de confianza y se proporcionarán los materiales necesarios que requieran para realizar sus dibujos.

1. ¿En qué piensas cuando escuchas la palabra naturaleza?

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué es lo que más te gusta de la naturaleza?

\_\_\_\_\_

3. ¿Crees que la naturaleza este en peligro?

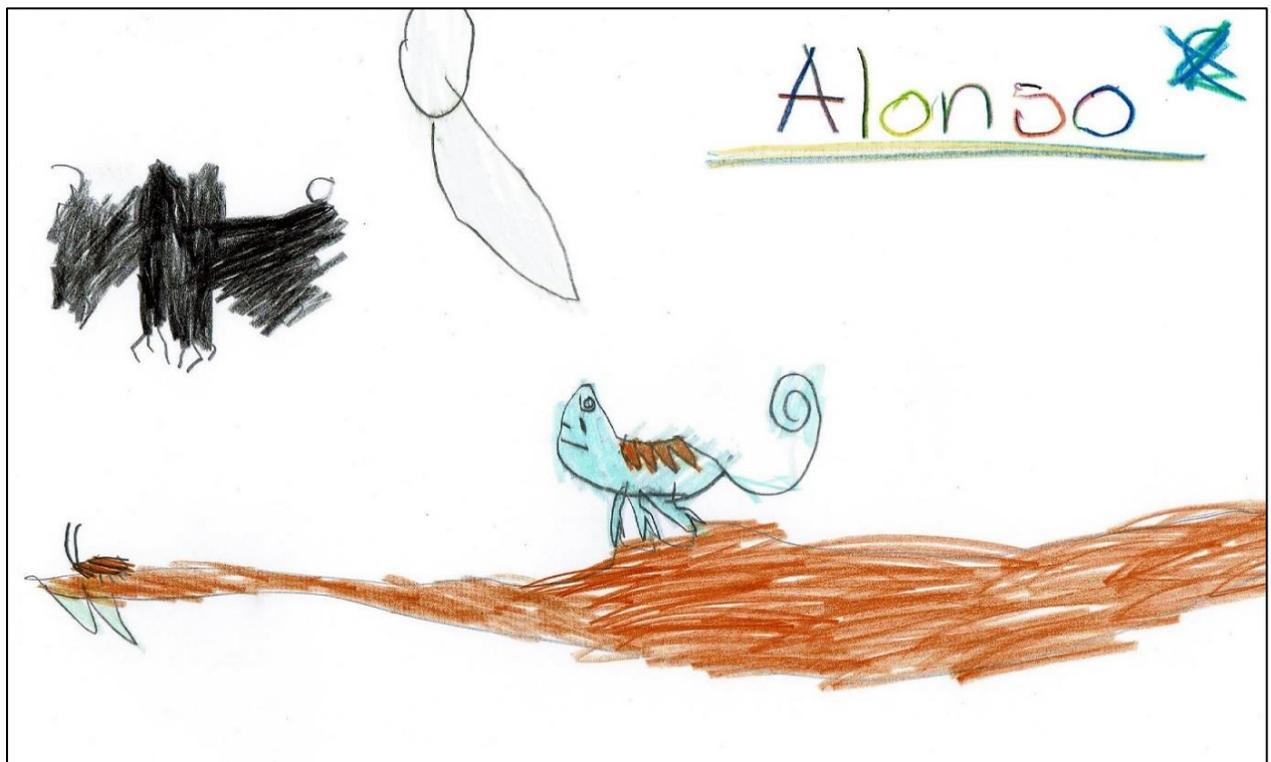
Sí, No ¿por qué?

\_\_\_\_\_

4. ¿Podrías hacer un dibujo de la naturaleza y tú?

Al final se les pedirá que expliquen brevemente su dibujo y se tomará registro de los comentarios.

**Anexo 2.** Ejemplos de algunos dibujos realizados por estudiantes del Jardín de niños Montessori durante la entrevista.



**Anexo 3.** Formato de observación sistematizada para el registro de asistencia y participación de los estudiantes durante los talleres.

Nombre del alumno		Asistencia		Fecha	Participación				
		Presente	Ausente		Activa	Responde correctamente	Responde correctamente y da ejemplos	Responde correctamente y explica	Observaciones
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

  
**JARDIN DE NIÑOS MONTESSORI**  
**PREESCOLAR 3º B Moderador: \_\_\_\_\_**

<b>Ciclo escolar 2022-2023</b>							
<b>septiembre-octubre de 2022</b>		<b>Evaluación diagnóstica y diseño de talleres</b>					
<b>Semana</b>	<b>Domingo</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>
<b>noviembre 2022</b>							
<b>1</b>	06	07-A	08-B	09-C	10	11	12
<b>2</b>	13	14-D	15-A	16-B	17	18	19
<b>3</b>	20	21	22-C	23-D	24	25	26
<b>4</b>	27	28-A	29-B	30-C	01	02	03
<b>diciembre 2022</b>							
<b>5</b>	04	05-D	06-A	07-B	08	09	10
<b>6</b>	11	12-C	13-D	14-A	15	16	17
<b>enero 2023</b>							
<b>7</b>	08	09-B	10-A, B	11-C, D	12	13	14
<b>8</b>	15	16-A	17-B	18-C	19	20	21
<b>9</b>	22	23-D	24-A	25-B	26	27	28
<b>10</b>	29	30-C	31-D	01-A	02	03	04
<b>febrero 2023</b>							
<b>11</b>	05	06	07-B	08-C	09	10	11
<b>12</b>	12	13-D	14-A	15-B	16	17	18
<b>13</b>	19	20-C	21-D	22-A	23	24	25
<b>14</b>	26	27-B	28-C	01-D	02	03	04
<b>marzo 2023</b>							
<b>15</b>	05	06-A	07-B	08-C	09	10	11
<b>16</b>	12	13-D	14-A	15-B	16	17	18
<b>17</b>	19	20	21-C	22-D	23	24	25
<b>18</b>	26	27-A	28-B, C	29-D	30	31	01
<b>abril 2023</b>							
<b>19</b>	16	17-A	18-B, C	19-D	20	21	22
<b>20</b>	23	24-A	25-B, C	26-D	27	28	29
<b>Evaluación</b>	<b>primera y segunda semana de mayo</b>						

**Anexo 4.** Calendario general de actividades de los talleres de educación ambiental en la institución educativa “Jardín de niños Montessori”

■ Evaluación diagnóstica y diseño de talleres

■ Evaluación final y exposición de clausura

■ Taller con docentes y directivos (1hr)

■ Taller con los estudiantes de los grupos A, B, C y D (40 min)

■ Taller con adultos de la comunidad escolar (40-45 min)

■ Propuesta educativa con el pez *M. robustus*

■ Días feriados y descarga administrativa

**Anexo 5.** Ejemplo de una actividad de la guía educativa sobre la importancia de la biodiversidad dirigida a estudiantes de nivel preescolar.

**Ficha 1**

**"Jardín de Niños Montessori"**

**Guía educativa sobre la importancia de la biodiversidad**

**Hogar, dulce hogar**

**Desarrollo de la actividad**

Nos presentamos frente al grupo y preguntamos si alguien sabe qué es un hogar o dónde es un hogar. Luego, podemos observar el video educativo "El sistema Solar", con ello tendremos un punto de partida y un panorama más amplio para responder a las preguntas anteriores. Con ayuda de nuestros materiales podemos exponer frente al grupo los distintos astros y hacer que participen en identificarlos. Debemos hacer énfasis en el planeta Tierra como el único planeta en que podemos encontrar seres vivos y las personas.

Para llevar esta experiencia al siguiente nivel podemos hacer uso de la página web de [Google Earth](https://www.google.com/earth/). Desde este sitio podemos hacer un viaje desde el espacio hasta el hogar de alguno de los alumnos y comenzar a experimentar la dimensión en el espacio y sobre todo ubicar el lugar donde vivimos. Finalmente, con ayuda de recortes y un trozo de cartulina cada estudiante podrá construir su propio sistema solar utilizando un poco de pegamento y materiales disponibles en el aula. Por último haremos las preguntas iniciales para registrar los avances.

**Para saber más** Visitar la página de [Google Earth](https://www.google.com/earth/), video educativo "El sistema Solar" <https://www.youtube.com/watch?v=ZykXgSqet6A>

**Aprendizajes esperados:** Obtiene, registra, representa información para responder dudas y ampliar su conocimiento acerca de plantas, animales y otros elementos naturales.

**Intención didáctica:** Identificar el lugar donde habitan los seres vivos y su importancia para la vida.

**Materiales:** Equipo de proyección, esquema del Sistema Solar, Papel cartulina, Kit de imágenes del sistema solar, pegamento

**Herramienta de evaluación:** Formato de observación sistematizada o rúbrica

**Anexo 6.** Ejemplo de situación didáctica llevada a cabo durante los talleres.

		<b>JARDIN DE NIÑOS MONTESSORI</b>		<b>Ciclo escolar 2022</b>	
<b>Exploración y comprensión del mundo natural y social</b> <b>OC1-Mundo Natural</b> <b>OC2-Cuidado del medio ambiente</b>					
<b>APRENDIZAJES ESPERADOS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indaga acciones que favorecen el cuidado del medio ambiente.</li> <li>• Identifica y explica algunos efectos favorables y desfavorables de la acción humana sobre el medio ambiente.</li> <li>• Participa en la conservación del medio ambiente y propone medidas para su preservación, a partir del reconocimiento de algunas fuentes de contaminación del agua, aire y suelo.</li> </ul>			
<b>Tópico</b>		<b>¿Residuo o basura?</b>			
<b>Recursos y herramientas</b>		Materiales - Estambre, pegamento, pinturas, hojas de papel, pinceles, batas de arte - Residuos sólidos: cajas de medicamento, frascos, tubos de papel, tapas, botellas de plástico, platos, vasos, popotes, botones, bolsas de papel o cartón, estambre		Tecnologías de la información y comunicaciones (TIC)  Video: reciclar <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gKB_7MUPxT4">https://www.youtube.com/watch?v=gKB_7MUPxT4</a>	
<b>Situación didáctica</b>					
<b>Inicio</b>		<b>Desarrollo</b>		<b>Cierre</b>	
A lo largo de las sesiones anteriores se ha hablado de la importancia de no generar tantos residuos, de la importancia de mantener un entorno escolar limpio y ahora trataremos de que estos residuos no se conviertan en basura en vez de eso. Utilizaremos estos residuos para convertirlos en algo divertido y creativo.		Daremos una explicación sencilla y concisa de la diferencia entre un residuo y algo que se convierte en basura. Los materiales se repartirán proporcionalmente a cada alumno y con ayuda de la creatividad y de la de cada alumno realizaremos una obra de arte o un juguete según sea el caso. Debemos determinar con exactitud la cantidad de material que será designado y el tiempo de duración de la actividad.		Se pedirá a cada alumno que se plante frente el grupo y presente su obra terminada. Recordando en todo momento que lo que era un residuo se convirtió en una obra de arte o algo mejor que no necesariamente tiene que ser desechado tan pronto. Finalizamos con un fuerte aplauso grupal por haber ayudado al planeta y al medio ambiente con nuestras acciones.	
<b>OBSERVACIONES</b>		Se pretende que el alumno responda las preguntas con relación al aprendizaje esperado y que a través de experimentos y videos educativos.			

### **3. Capítulo II. Educación ambiental para la conservación de la biodiversidad a partir de una especie endémica en estudiantes de nivel preescolar**

#### **3.1 Resumen**

La pérdida de la biodiversidad es un tema relevante en distintos ámbitos de la sociedad por ello, la humanidad necesita con urgencia atender las causas que lo originan. La enseñanza sobre la biodiversidad emplea distintas estrategias, hoy en día es común el uso de especies emblemáticas dependiendo de cada región u objetivo particular. Por su parte, la educación ambiental conlleva un proceso con nosotros mismos y con la naturaleza que impulsa la construcción de nuevas formas de relacionarnos con la naturaleza y actualmente los expertos recomiendan su desarrollo desde edades tempranas. Estas propuestas representan una alternativa a través de la construcción de estrategias pedagógicas para el conocimiento de las especies y conservación de la BD. En el presente estudio utilizamos al pez anual *Millerichthys robustus*, una especie endémica de México que habita en lugares efímeros y presenta un ciclo de vida mediado por un estado de letargo llamado diapausa. El desarrollo de estrategias y materiales educativos se realizó a partir de varios aspectos sobre el ciclo de vida de la especie y su aplicación fue a través de un taller educativo en estudiantes de nivel preescolar. Al final de los talleres evaluamos el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes, de esta forma, despertamos el interés de los participantes y pudimos generar un conocimiento básico sobre *M. robustus* y su hábitat. El uso de las propias especies y de diversos materiales educativos que sean innovadores promueve que el proceso de aprendizaje sobre el tema de la BD sea significativo y se cumplan los objetivos de una intervención educativa de este tipo.

#### **Palabras clave**

Biodiversidad, educación ambiental, estrategia pedagógica, *Millerichthys robustus*, especie endémica.

## **Abstract**

The loss of Biodiversity is a relevant issue in different areas of society; therefore, humanity urgently needs to address the causes that cause it. Teaching about Biodiversity (BD) uses different strategies; today the use of emblematic species is common depending on each region or objective. For its part, Environmental Education (EE) entails a training process that promotes the construction of new ways of relating to nature and experts currently recommend its development from an early age. These proposals represent an alternative through the construction of pedagogical strategies for knowledge of the species and conservation of the BD. In the present study we used the annual fish *Millerichthys robustus*, a species endemic to Mexico that lives in ephemeral places and presents a life cycle mediated by a state of torpor called diapause. The development of educational strategies and materials was carried out based on various aspects of the life cycle of the species and their application was through an educational workshop for preschool students. At the end of the workshops, we evaluated the level of knowledge acquired by the students, in this way, we aroused the interest of the participants, and we were able to generate basic knowledge about *M. robustus* and its habitat. We consider that the use of the species themselves and various educational materials that are innovative promotes the teaching process for BD to be meaningful and the objectives of an educational intervention of this type to be met.

## **Key words**

Biodiversity, environmental education, pedagogical strategy, *Millerichthys robustus*, endemic species.

## **3.2 Introducción**

La humanidad experimenta las consecuencias de un estilo de vida extractivista, depredador de la biodiversidad y antropocentrista que ha privilegiado un modelo económico neoliberal arrasador de los recursos naturales y que beneficia al capital privado a costa del patrimonio natural (Rincón, 2021). En el pasado, las iniciativas ambientales se enfocaron en el rescate de especies en peligro de extinción desde

una postura proteccionista, ahora los problemas ambientales integran varias aristas relacionadas con la salud de los ecosistemas y el bienestar de las personas. Frente a ello, se están desarrollando una serie de respuestas y una de ellas es la EA, quizá la de mayor relevancia desde sus orígenes por la manera en que se ha establecido dentro del currículo escolar de muchos países y ha permeado en los ámbitos económico, político y social de una manera rescatable.

Sabemos que existe una desconexión creciente de la sociedad con la naturaleza y en este caso de la BD, esto ocurre en mayor medida en las ciudades y el efecto comienza a originarse desde la infancia, una vía importante para corregir esta situación es impartir EA desde edades tempranas, por lo que resulta importante disponer de experiencias contrastadas en la formación ambiental (Pinillas y Torralba, 2021; Rosales, 2021). Para ello, es recomendable el empleo de diversos modelos de enseñanza-aprendizaje que acerquen a los estudiantes al medio natural o alguna especie en particular, de tal manera que puedan vivir experiencias propias y generar aprendizajes significativos sobre la BD (Boca y Saraçlı, 2019; García, 2019).

En el contexto escolar, el desarrollo de la EA poco a poco se vincula y se relaciona cada vez más con los aspectos sociales y colectivos, lo cual resulta indispensable en el dinamismo pedagógico que resulte (González, 2002; Castillo y González, 2010; Arias, 2016). De esta manera los alcances del proceso educativo pueden impactar de forma asertiva en la adquisición de ciertas virtudes en favor de los temas de interés en cada investigación educativa ambiental.

Existe una necesidad de desarrollar investigaciones relacionadas a la EA para la conservación de las especies y la BD, a partir de la experiencia y la participación de los individuos y grupos, que sean constituidas de manera integral y multidisciplinaria en la educación formal. Afortunadamente, los esfuerzos son cada vez mayores y existen varias líneas de investigaciones hoy en día, de hecho, en el área de la educación para la conservación de la BD se han utilizado especies carismáticas o

emblemáticas de algunas regiones de México, América Latina y el Caribe como estrategias pedagógicas. En el presente estudio utilizaremos a *Millerichthys robustus*, una especie de pez endémico de México con características únicas en su ciclo de vida y desarrollo embrionario, las cuales la dotan de gran potencial para ser utilizada como estrategia educativa para su conocimiento y para la conservación de la BD.

### **3.3 Revisión bibliográfica**

#### **3.3.1 Reseña histórica de la Educación Ambiental**

La construcción de la relación entre la educación y la naturaleza abarca un periodo de tiempo de más de un siglo, principalmente con acciones aisladas de métodos educativos y programas para el fomento del estudio de la naturaleza en las escuelas rurales (Guerrero, 2016). Tal es así, que durante la primera mitad del siglo XX hubo varias propuestas de conformación y consolidación práctica, sobre todo de movimientos conservacionistas y educativos.

Uno de los movimientos y puntos de partida de la EA a nivel internacional sucedió en el año 1972, en el cual se celebró La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo, Suecia; en esta reunión en el *Principio 19* se hizo referencia por primera vez a la importancia de una educación para atender las cuestiones ambientales.

**Principio 19.** *Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada, y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente en toda su dimensión humana. Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio ambiente humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de*

*protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos (ONU, 1972).*

De esta manera y en conjunto con otras acciones colectivas internacionales lideradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); organismo dedicado a establecer la paz mediante la cooperación y participación mundial. La relación entre el medio ambiente y el ser humano comenzaba a tomar fuerza y se abordaba el tema de la EA para plantear recomendaciones y líneas de acción como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), fueron intervenciones afortunadas y brindaron de muchas herramientas a los tomadores de decisiones para llevar a la práctica desde distintos programas internacionales. Así fue como, el PNUMA estableció más tarde el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) en 1975.

Desde entonces las bases conceptuales y principios de la EA que tomamos como referencia en esta investigación han trascendido y se presentan cada vez con mayor impacto en las personas y grupos. Un requisito necesario para llevar a cabo dicha formación es ubicar las experiencias de cada individuo y dirigir las hacia la construcción de una visión compleja de la realidad ambiental, al establecimiento de compromisos y nuevas formas de relacionarse con el medio ambiente (Rosales, 2021).

Este proceso va más allá de definir cuáles son las capacidades o habilidades de los seres humanos, más bien, es el proceso de reflexión personal que se encuentra en constante desarrollo (Gadamer, 1993). Sin embargo, para llevar a cabo esta reflexión es necesario identificar las prácticas cotidianas de la población objetivo en relación con el medio ambiente y con la sociedad, sus conocimientos, saberes, opiniones, perspectivas, normas y otros factores que nos permitan contextualizar el proceso educativo.

Actualmente, los países de América Latina y el Caribe representan gran parte de los conflictos de distribución ecológica, los temas de mayor relevancia son los recursos naturales hidro-energéticos, protección de la BD, recursos genéticos y

contaminación ambiental (Bruckmann, 2012; OECD, 2019). Sumado a ello, los países latinoamericanos aún se encuentran en proceso de reintegración en muchas dimensiones (cultural, social, político, ambiental, económico), ya que se ha generado una inercia dominante de la cultura occidental caracterizada por el capitalismo y el consumismo. Uno de los temas ambientales que llama la atención en las agendas políticas del mundo es justamente la pérdida de la biodiversidad, caracterizado por el deterioro de los ecosistemas, de la salud y bienestar del planeta y de los seres humanos (UNESCO, 2014).

En respuesta a ello, debe existir una reflexión ética que descansa en espacios de sensibilización, concientización y capacitación con el fin de lograr comportamientos consistentes y duraderos en las personas a favor del medio ambiente (Kent, 2020), de esta manera, la EA ha sido una forma de hacer partícipes a las sociedades en acciones individuales y colectivas mediante un proceso de construcción de nuevos conocimientos, valores, habilidades y destrezas. De hecho, la EA formal que se lleva a cabo desde el currículo educativo en cada país representa una oportunidad de direccionar y coadyuvar al proceso de construir una responsabilidad y cultura ambiental en las personas.

La EA se orienta bajo dos enfoques, el crítico y el instrumental, este último más apegado a promover procesos mecanizados de respuesta en los individuos y se apuesta todo por la solución de los problemas ambientales a partir de la tecnología (Maldonado, 2018). Sin embargo, un sector de la comunidad de educadores ambientales ha defendido el enfoque crítico, el cual comprende el análisis e intervención crítica sobre la realidad, que ha contribuido a evidenciar las causas de la crisis ambiental.

Dicho enfoque, promueve acciones de libertad y de defensa de derechos, y ha alertado sobre la emergencia de organización comunitaria y formación de las prácticas educativas como una de las mejores respuestas (González, 2019). De esta manera, la EA se basa en el enfoque crítico, es decir, a la construcción de una

identidad ambiental, en el fomento a las dinámicas sociales para la defensa y promoción de los derechos sobre nuestro patrimonio natural.

Además de lo anterior, la concientización y la sensibilización juegan un papel relevante y deben relacionarse con la reflexión y la acción para que esto dé lugar a nuevas formas de vinculación con el medio ambiente (Sauvé, 2003). Dentro de este proceso, la reflexión debe manifestarse en tomar decisiones y acciones en favor del cuidado del medio ambiente que impacten en cualquier ámbito de la vida cotidiana de las personas y en este caso de la comunidad educativa. En este sentido, la FA no se basa en la acumulación del conocimiento, sino en la generación de este como punto central de los procesos de aprendizaje para la construcción de una mejor manera de relacionarnos entre nosotros mismos, con los demás sujetos y con el medio ambiente.

### **3.3.2 La biodiversidad como objeto pedagógico**

La relación entre educación y conservación de la biodiversidad queda establecida en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas en 1992 como un elemento esencial para el mantenimiento y uso sostenible de la biodiversidad. (ONU, 1992). Las investigaciones sobre el tema BD deben ser relevantes para la política mundial y deben centrarse en diversos factores: uno de ellos es la dinámica de la pobreza que existe en cada región y la BD existente representa la fuente de recursos primordiales para el sustento de las comunidades, analizar cómo esta dinámica se ve afectada por variables como la educación, el cambio demográfico, el nivel de desempleo, el cambio tecnológico, entre otros (Agrawal y Redford, 2006). En la actualidad, la EA se ha comprendido cada vez más como un proceso de formación más que un fin curricular o una simple herramienta donde se reconoce la necesidad de dirigir la atención al trabajo multidisciplinario de una forma integral e innovadora.

La educación para la BD se encuentra más cercana a la pedagogía crítica, de esta manera se toman en cuenta los procesos de producción del conocimiento, las relaciones ecosistémicas, los factores económicos y socioculturales, las experiencias de vida, el diálogo y el intercambio de ideas (Isenrath y Morant, 2017). Sin embargo, las prácticas de enseñanza de la BD en el contexto escolar aún están limitadas, en su mayoría, a la transmisión de contenidos programáticos, donde sólo se mencionan el término BD, las especies y los ecosistemas como conceptos aislados, pero se deja de lado que son aspectos que forman parte de nuestro contexto rutinario y esto lleva a los estudiantes a interiorizar elementos que no generan movilidad de saberes (De la Cruz y Pérez, 2020).

Hay experiencias que demuestran que las actividades didácticas situadas fuera del centro escolar pueden llegar a promover que el alumnado aterrice conclusiones sobre los servicios que aporta la BD a la sociedad y la relación de su conservación con la calidad de vida de las personas (Santos, 2019). De esta forma, la conciencia ambiental de los alumnos se desarrolla de manera constante por medio de los significados que ellos construyen y reconstruyen con las variadas interacciones en las que participan continuamente (Díaz y Fuentes, 2018). Esto no quiere decir que sea necesario realizar expediciones (reales o virtuales) a selvas remotas ni a espacios con abundante vegetación, ni que estemos impedidos para explorar la BD con nuestro alumnado en las urbes (Torres *et al.*, 2017; Aznar *et al.*, 2019), lo podemos hacer desde los parques, los camellones, los jardines e incluso los propios espacios escolares como los patios.

Por otro lado, es importante llevar a cabo la práctica de la EA en el contexto educativo y, particularmente en el nivel preescolar, podremos apoyarnos en los planes de educación básica, ya que cuentan con algunos alcances instrumentales como manuales y estrategias pedagógicas (Morales y Díaz, 2012). Actualmente, en este nivel comprende varios campos y áreas de formación; uno de ellos es el campo *Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social (ECMNS)* enfocado a cuestiones ambientales y sociales (SEP, 2017).

La EA en las escuelas juega un papel relevante en la formación de actitudes, acciones, reflexiones y aptitudes que promuevan su participación de manera positiva en favor del medio ambiente en los jóvenes y niños (Barraza, 1999; Barraza, 2001; Cázares y Romo, 2019; Fernández *et al.*, 2019). Las tendencias pedagógicas se orientan por la vía del diseño de programas y proyectos integrales, contextualizados y holísticos con la participación de los actores (Valero *et al.*, 2019).

De antemano, los programas de este nivel requieren un replanteamiento de los procesos educativos que incorporen adecuadamente la EA (Barraza y Robottom, 2008; Calixto, 2018). El diseño y elaboración de materiales lúdicos y educativos es un aspecto clave en el panorama educativo y debe constituir el eje central de la estrategia pedagógica, debido a las numerosas posibilidades didácticas disponibles para trabajar los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que contribuyan a la adquisición de competencias (Pacheco, 2019).

La relación entre la educación y la BD presenta desafíos de comunicación y educación particulares, que están relacionados con la complejidad del concepto y la interacción de los procesos ecológicos, culturales, económicos y de intervención humana (Fuentealba, 2008). En este sentido, el verdadero reto de llevar a cabo la educación para la BD es precisamente atenuar su complejidad para poderla transmitir a partir de estrategias educativas efectivas y contextualizadas. En este caso el uso de las actividades lúdicas e interactivas son esenciales y forman parte del proceso pedagógico de la educación de nivel preescolar.

### **3.3.3 La importancia de las especies endémicas**

La riqueza biológica y áreas de endemismos que se encuentran en el territorio mexicano se explican en gran parte por características geográficas, la historia

geológica y topografía de la región (Morrone, 2005; Armendáriz *et al.*, 2017; García *et al.*, 2021; Villaseñor *et al.*, 2021). México es uno de los países que posee mayor riqueza de especies a nivel mundial, representada por varios grupos taxonómicos y un elevado número de endemismos, nos referimos a las especies que habitan exclusivamente una región geográfica y son características importantes de la biodiversidad nacional (SEMARNAT, 2015).

El concepto endemismo está relacionado con un conjunto de disciplinas como la biogeografía, la ecología, la conservación, la biogeografía y nos referimos al término cuando se pretende delimitar un área o una región donde se reconocen eventos de aislamiento geográfico de una especie con respecto a otras del mismo taxón y en la relación de las áreas de distribución de éstas (Espinosa *et al.*, 2008; Estrada *et al.*, 2021). Incluso puede haber áreas de endemismo ocultas dentro de unidades más grandes, un ejemplo pueden ser las cuencas bajas de humedales que están cercanas a ríos (Apodaca *et al.*, 2019).

Los procesos que dan paso a las áreas de endemismo implican definir la dimensión espaciotemporal, información filogenética y estratos temporales de las especies; estos elementos permiten una mejor comprensión de los procesos que generan estas áreas, las especies presentes y finalmente la BD (Noguera, 2016). No obstante, una de las problemáticas actuales a nivel mundial es precisamente la extinción de especies, la manifestación más clara de la pérdida de la BD (Chivian, 2002; Almond *et al.*, 2020). Actualmente, los ecosistemas y especies dulceacuícolas son los más amenazados del planeta, tan solo en México 21 especies están *extintas* o *extintas en estado silvestre*; la cifra más alta para cualquier país o región del mundo (Contreras *et al.*, 2022).

Uno de los grupos de peces que presenta la mayor extinción de especies en México son los Killis, entre ellos; la familia Rivulidae que comprende cerca de 324 especies alrededor del mundo, aunque, sólo tres de ellas (*Kriptolebias marmoratus*, *Millerichthys robustus* y *Cynodonichthys tenuis*) se distribuyen en territorio nacional

(Lozano y De La Maza 2017). De entre los diversos factores que ponen en riesgo a estos peces dulceacuícolas los más críticos son la contaminación, la falta de cultura del agua y la falta de aplicación de las políticas ambientales y en materia de recursos hídricos de cada región (Contreras *et al.*, 2008; Contreras *et al.*, 2014). El estado de riesgo en que se encuentran muchas de estas especies endémicas en nuestro país demanda tomar iniciativas sobre su conocimiento y conservación.

### **3.3.4 Propuesta educativa a partir de una especie endémica**

Uno de los temas ambientales de mayor relevancia es la *pérdida de biodiversidad*, la cual es una situación que engloba varios aspectos como; la función de los ecosistemas, la salud del planeta y el bienestar de las personas (Opoku, 2019). De esta manera, uno de los indicadores del estado de la BD de una región o lugar es justamente la extinción de especies (Almond *et al.*, 2020). La humanidad depende de la BD para sobrevivir y mejorar su calidad de vida, pero es necesario advertir que las actividades humanas ejercen una gran presión sobre el deterioro de los ecosistemas.

En nuestro país y en general en la región de América Latina y el Caribe se han utilizado muchas especies nativas en propuestas educativas, en dichas intervenciones ha sido clave su protagonismo para explicar su importancia para los ecosistemas donde habitan, ya que a través de su protección, en un proceso que involucra a las personas de cada región, se promueve el cuidado y manejo sustentable de dichas especies y los propios ecosistemas (Galeano y Giraldo, 2012; Romero, 2013; Álvarez *et al.*, 2015; Soler *et al.*, 2015; Ávila y González, 2016; Leyva, 2016; Castillo y Sáenz, 2019; García, 2019; Miranda *et al.*, 2020; Robayo, 2020; Rodas *et al.*, 2020; Ocampo *et al.*, 2021; Muñiz y Torralba, 2022).

Uno de los casos más emblemáticos es protagonizado por el Cóndor de los Andes (*Vultur gripus*), debido a la importancia ecológica, social y económica que representa para las comunidades aledañas a su área de distribución, donde se desarrollaron materiales educativos para la enseñanza de su conservación (Pérez *et al.*, 2010). En México, uno de los casos más representativos es el del ajolote

mexicano *Ambystoma mexicanus*, especie endémica que desde hace siglos ha formado parte de la cultura y BD de nuestro país (Morales y Rodríguez, 2019).

Por lo anterior, es importante la implementación de las estrategias pedagógicas que conlleva el proceso educativo en la formación inicial y educar para el conocimiento de la BD, visto como objeto pedagógico a partir de los principios y objetivos de la EA (Ávila y González, 2016). En este sentido, las investigaciones relacionadas con el tema de la conservación de la biodiversidad deben tomar como punto de partida, una evaluación diagnóstica que permita comprender mejor las necesidades y capacidades de las personas que se desea orientar, a fin de contextualizar el diseño e implementación de la EA.

### **3.3.5 El almirante mexicano: especie endémica en México**

Se ha respondido ante la inercia de la pérdida de especies y de la BD a través de estrategias y herramientas educativas para el conocimiento y preservación de la BD. Nuestra propuesta incluye una especie protagonista, con características biológicas particulares, que pueden servir como base para una estrategia educativa única con bastante potencial, *M. robustus* es un pez anual que habita en Cuerpos de Agua Temporales (CAT) que se llenan y se secan año con año en cada estación de lluvias en las cuencas bajas de los Ríos Papaloapan y Coatzacoalcos en los estados de Veracruz y Oaxaca (Domínguez *et al.*, 2013).

El ciclo de vida de estas especies está sincronizado con la temporada de lluvias de cada región y la formación de los CAT (Myers, 1952). Los peces anuales se distribuyen principalmente en dos regiones del mundo, Sudamérica y África (Loureiro y De Sá, 2015); en el caso de *M. robustus*, es la única especie con esta condición anual en su ciclo de vida que se encuentra en Norteamérica, es endémico y se encuentra bajo categoría de riesgo en México (Mosqueda *et al.*, 2019). En nuestro territorio es el único pez con un ciclo de vida anual mediado por *diapausas* (estado fisiológico de inactividad desencadenados y terminados por factores específicos, que permiten sobrevivir a condiciones ambientales desfavorables y predecibles, en este caso el desecamiento de los CAT).

Actualmente *M. robustus* pertenece a uno de los grupos de especies dulceacuícolas con mayor riesgo o extintos en vida silvestre (D.O.F, 2010; Contreras *et al.*, 2014). El desarrollo embrionario de *M. robustus* es un proceso biológico que comparte con el resto de los peces anuales a lo largo del mundo y se describe a continuación. Su desarrollo consta de un proceso de letargo o detención del desarrollo mediado por tres *diapausas* como ocurre dentro del ciclo de vida del resto de los peces anuales (Dolfi *et al.*, 2014; Furness, 2015).

En primer lugar, la fertilización ocurre de manera externa, los peces hembra expulsan sus ovocitos en una parte del sustrato y posteriormente los machos efectúan la fertilización después de un complejo ritual de apareamiento que coordinan las propias hembras, un caso particular en esta especie (Valdesalici *et al.*, 2016). La primera detención en el desarrollo es por medio de la diapausa uno (DI), la cual se presenta horas después de que la fertilización es efectuada y ocurre la segregación de los blastómeros, es decir, las células que darán lugar al embrión, todo esto ocurre mientras el CAT se encuentra lleno. Posteriormente, los progenitores dirigen señales químicas al ambiente que son recibidas por los embriones para prepararse para la segunda diapausa (DII) justo cuando el estanque comienza a secarse. Esta diapausa juega un papel determinante para la resistencia a la sequía en sus hábitats, los embriones se comienzan a formar con la reagrupación de los blastómeros los cuales darán origen a la mayoría de los órganos del pez.

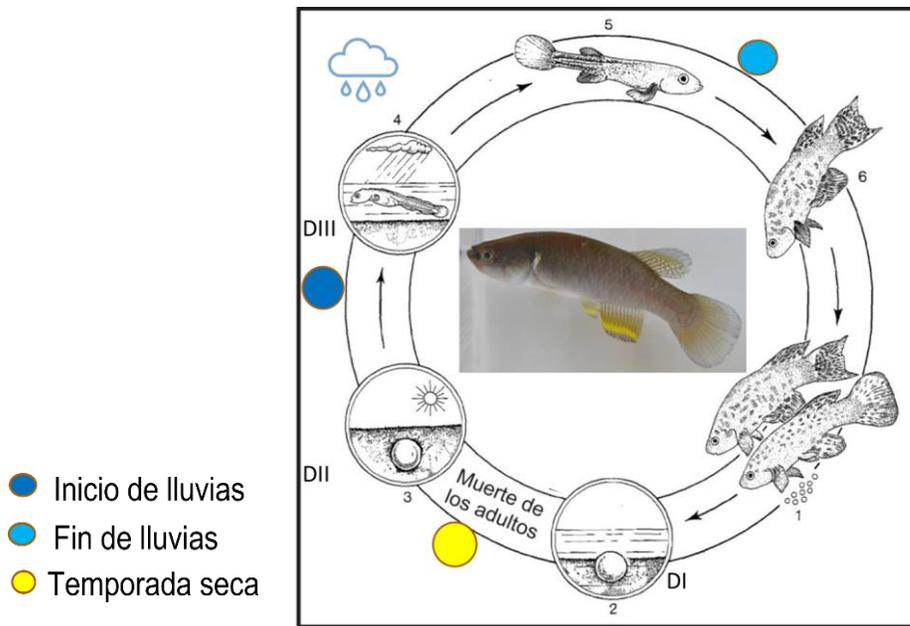
También para resistir la ausencia de agua en los CAT están dotados de una estrategia que pocas especies de vertebrados han desarrollado. El espacio que existe entre el corión (la parte más externa del huevo) y el vitelo (sustancias nutritivas que sirven para la alimentación del embrión) se comienza a vitrificar mediante la transformación de algunos azúcares en un compuesto llamado trehalosa (Storey *et al.*, 2010; Podrabsky *et al.*, 2016), este compuesto proporcionará las características necesarias para que el huevo resista el calor y la

falta de agua; los embriones tomarán energía del vitelo y detendrán su desarrollo en espera de las próximas lluvias y pasar a la última diapausa.

Los primeros cambios de humedad en el ambiente reactivan su desarrollo y terminan de formarse por completo para alcanzar la última fase (DIII), de esta forma se mantienen hasta que los peces se aseguran de que los CAT se encuentran llenos completamente y salen de sus huevos en busca de alimento para comenzar con un nuevo ciclo (Figura 1).

Para fines didácticos en la EA, el hecho que estos peces cuenten con características biológicas únicas entre los vertebrados implica que pueden ser vistos como una oportunidad mediante su uso como estrategia innovadora durante el proceso de EA y de esta manera promover su conocimiento y conservación. La educación para la conservación debe ser totalmente contextualizada y esto se logra a medida que se enfrenta al estudiante con su realidad, sus problemas y sus experiencias, de aquí surge la BD como un recurso didáctico para el aprendizaje (Velásquez, 2005).

Existen numerosos estudios acompañados con intervenciones educativas para difundir el conocimiento de especies y ecosistemas, sin embargo, es imprescindible contar con un estudio de base que brinde información acerca de las percepciones, conocimientos, valoraciones, apreciaciones y actitudes de niños y adolescentes hacia la BD (Campos, 2012). Además, se debe identificar cuáles son las fuentes del conocimiento acerca del tema que nos interesa en los estudiantes para definir las estrategias educativas que nos ayuden a alcanzar procesos de aprendizaje significativos.



**Figura 1.** Ciclo de vida de peces estacionales y *M. robustus*. Modificado de Wourms, 1972.

### 3.4 Objetivo

Evaluar el uso de una especie endémica como estrategia pedagógica en estudiantes de nivel preescolar para su conocimiento y conservación de la biodiversidad.

### 3.5 Metodología

La estrategia educativa con *M. robustus* dirigida a los estudiantes de preescolar se llevó a cabo a través de materiales educativos innovadores para promover el conocimiento de la especie y promover la conservación de la BD; en primer lugar, se realizaron algunos ensayos en laboratorio sobre el desarrollo embrionario de la especie para asegurar la integridad de los peces durante su manipulación en la propuesta educativa, específicamente evaluamos la *viabilidad de los embriones en DIII* y el *porcentaje de eclosión*. Por otro lado, para la construcción de las situaciones didácticas tomamos como referencia, las características del hábitat, conservación, aspectos de su ciclo de vida y sobre el dimorfismo sexual.

Para ello, el trabajo se dividió en dos fases; la obtención, mantenimiento y monitoreo de embriones de *M. robustus* bajo condiciones de laboratorio y, en segundo lugar, el diseño, elaboración y aplicación de la propuesta educativa.

### **3.5.1** Obtención, mantenimiento y monitoreo de embriones

La obtención de embriones de *M. robustus* fue a partir de poblaciones en DII resguardadas en el Laboratorio de Biología Experimental de la UAM-X, bajo el permiso de colecta científico SGPA/DGVS/02404/15 de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Vida Silvestre de SEMARNAT. A partir de éstos se mantuvieron bajo monitoreo y se llevó a cabo un ensayo para evaluar el porcentaje de eclosión para determinar su viabilidad en el uso pedagógico interactivo.

### **3.5.2** Mantenimiento y monitoreo

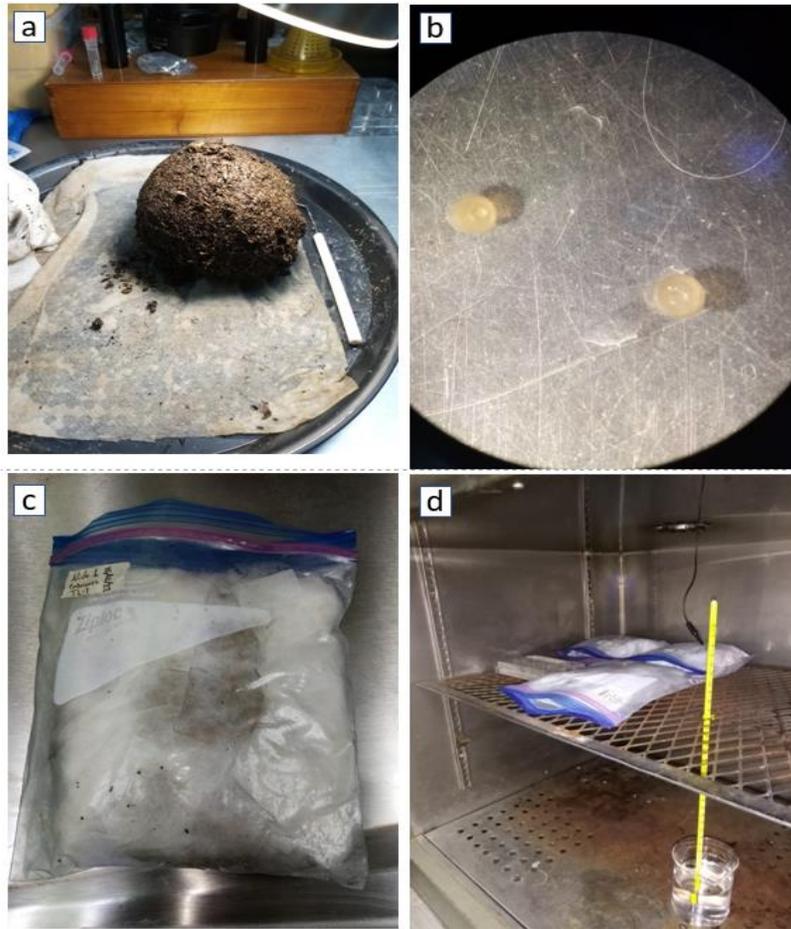
Los embriones en DII fueron estimulados para completar su desarrollo y hasta alcanzar la eclosión, los peces alevines se mantuvieron en peceras de 5lt y fueron alimentados diariamente. Posteriormente, después de cuatro a cinco semanas cuando los peces adultos maduraron sexualmente se mantuvieron en estanques de 40lt con agua dechlorada. Los tanques se acondicionaron con un fotoperiodo de 14 horas luz y 10 horas de oscuridad a una temperatura constante de  $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$  y se monitorizaron diariamente. Para realizar la evaluación del porcentaje de eclosión, se formaron seis parejas que fueron acondicionadas para la reproducción en distintas peceras con nidos compuestos de turba *Sphagnum* sp. (Figura 2).



**Figura 2.** *M. robustus* hembra en condiciones de laboratorio.

### 3.5.3 Evaluación de la viabilidad de embriones y porcentaje de eclosión

Los nidos fueron removidos luego de una semana, posteriormente, se aislaron los huevos fertilizados para su desarrollo individual en multiplatos de cultivo con 24 pozos con medio acuoso de incubación de Yamamoto (Valenzano *et al.*, 2009) a temperatura controlada (25-30°C); y una vez confirmada la viabilidad de los embriones, los huevos fueron colocados en turba, se formaron nidos y fueron envueltos con toallas absorbentes, finalmente se almacenaron en bolsas plásticas herméticas a temperatura controlada y en oscuridad hasta su revisión (Figura 3). El monitoreo del desarrollo se llevó a cabo dos veces por semana a partir de la formación de los nidos hasta alcanzar la DIII.



**Figura 3.** Mantenimiento de embriones de *M. robustus* en condiciones de laboratorio. **a)** Nido de turba, **b)** Embriones en diapausa III, **c)** Nidos armados y almacenados en papel absorbente y bolsas, **d)** Nidos con los embriones mantenidos a temperatura controlada.

Una vez que los embriones alcanzaron la DIII se estimularon a la eclosión con agua purificada y turba nuevamente para determinar el porcentaje de eclosión, el objeto principal es que la presentación interactiva de esta propuesta educativa sea representada por los aspectos únicos de la especie como es el caso de la eclosión a partir de huevos en DIII en sustrato seco.

### 3.5.4 Situaciones didácticas

Para el desarrollo de las situaciones didácticas elegimos características relevantes del ciclo de vida de *M. robustus* buscamos que fueran llamativas e interesantes para los estudiantes (Tabla 1). Además, las orientaciones pedagógicas descritas en el campo formativo *Exploración y Comprensión del Mundo Natural y Social* nos ayudaron a establecer cada tópico de acuerdo con los organizadores curriculares descritos en el plan de estudios.

**Tabla 1.** Actividades para estudiantes de nivel preescolar referentes a aspectos de vida de una especie endémica de México.

<b>Propuesta educativa para el conocimiento de <i>M. robustus</i></b>		
<b>Taller</b>	<b>Tópicos</b>	<b>Material didáctico de diseño</b>
Estudiantes	¿Quién es Miler?	Cuento y exposición interactiva
	¿En dónde vive Miler?	Rompecabezas y memorama referente a los cuerpos de agua temporales
	¿Cómo nace Miler?	Ejercicio impreso del ciclo de vida
	¿Es pececita o pececito?	Ejercicio impreso de diferencias entre machos y hembras

*Al planear una actividad o situación didáctica debe ser un proceso dinámico, con la posibilidad de hacer cambios si los alumnos lo requieren. Profundizar en el desempeño que se va obteniendo por parte de los estudiantes haciendo hincapié en los recursos en relación con el nivel de conocimiento y capacidades que van adquiriendo progresivamente (SEP, 2017).*

Para evaluar los conocimientos obtenidos a partir de las sesiones del taller y las actividades referentes a *M. robustus* se llevó a cabo una entrevista semiestructurada con los estudiantes, en la que se preguntó si reconocían a la especie a partir de dos

imágenes impresas (real y animada) que les presentamos, también se les preguntó sobre los aspectos biológicos del pez que recordaban y las actividades que más les gustaron (Anexo 1).

*¿Qué me puedes decir de estas imágenes?*

*¿Sabes quién es?*

*¿Qué es lo que recuerdas sobre este personaje o animal?*

*¿Qué actividades te gustaron más?*

### 3.6 Resultados

#### 3.6.1 Evaluación de la viabilidad en DIII y la eclosión

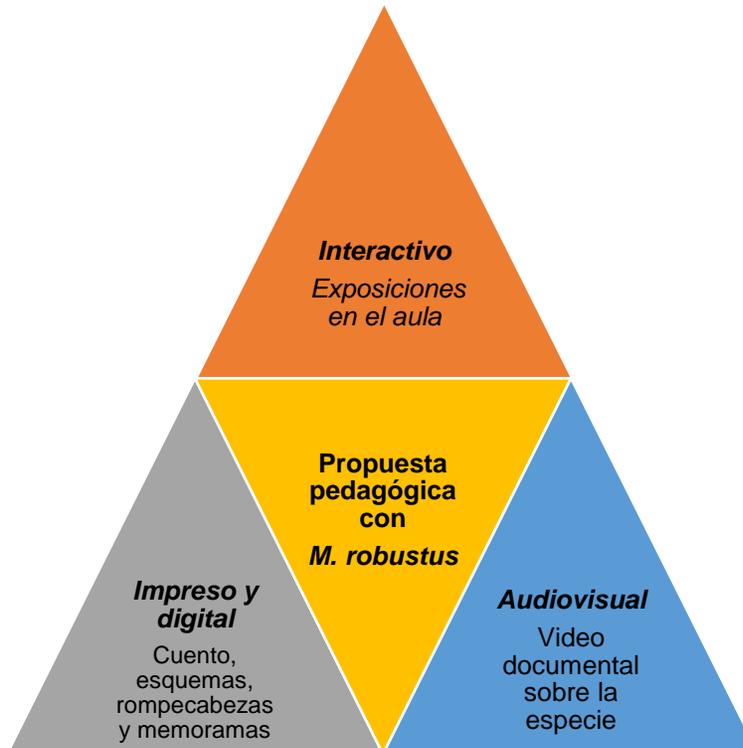
Se obtuvieron un total de 351 huevos de *M. robustus* provenientes de cuatro parejas, la eclosión se estimuló con agua de clorinada, se agregó sustrato del nido (turba) y se cuantificaron la supervivencia y eclosión de los peces durante el primer día y cada 24 horas a partir del siguiente. En todos los casos, los peces fueron alimentados con nauplios de *Artemia* sp., más tarde al crecer, se les suplementó con gusano vivo *Tubifex* sp. El porcentaje total de eclosión fue del 93.4% (329 embriones) en un periodo de ocho días, aunque el mayor porcentaje de eclosión se presentó inmediatamente al estímulo (durante las primeras tres horas) (84.3%-296 embriones). Además, pudimos inferir que la viabilidad de los embriones en DIII para la eclosión bajo condiciones controladas es de hasta 45 días (Tabla 2).

**Tabla 2.** Monitoreo de eclosión de 351 huevos de *M. robustus* a partir de la DIII de cuatro parejas. DIII= diapausa tres, t = tiempo (días) transcurrido después de inducir la eclosión. P>0.05 ANOVA (Hasta los 45 días no hay diferencias en los porcentajes de eclosión que sean atribuidos a los días que permanecieron en DIII).

T	Grupos				N	%
	(días en DIII)					
	(26)	(32)	(45)	(45)		
0	105	100	71	75	351	0
1	105	62	56	75	296	84.3
4	0	0	0	0	0	0
5	0	8	0	0	8	2.3
6	0	5	13	0	18	5.1
7	0	3	0	0	3	0.9
8	0	2	0	0	2	0.6
	105	80	69	75	329	93.4

### 3.6.2 Materiales y estrategias educativas con *M. robustus*

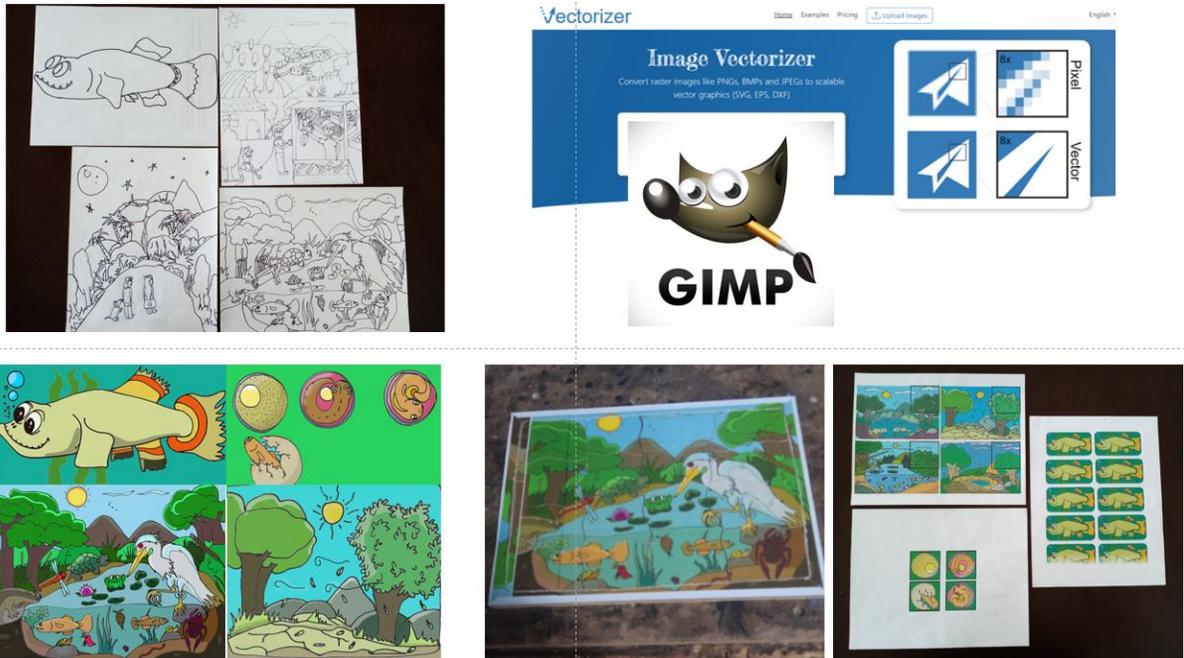
Se presenta la estructura general y los materiales utilizados en la propuesta educativa con la especie *M. robustus* en el taller de EA con los estudiantes de nivel preescolar (Figura 4).



**Figura 4.** Propuesta educativa con *M. robustus* para el taller de EA para la conservación de la biodiversidad.

Las actividades interactivas y audiovisuales se llevaron a cabo a partir de una exposición y observación de organismos vivos bajo el microscópico en el aula por parte de los estudiantes, específicamente de embriones en DII. Además, construimos un video documental acerca del ciclo de vida de *M. robustus* disponible en la plataforma de YouTube, el cual se mostró a los estudiantes, madres y padres de familia durante los talleres (Anexo 2).

El material *impreso y digital* está conformado por un cuento infantil, rompecabezas, memoramas y algunos esquemas referentes al ciclo de vida de la especie y el hábitat (Anexo 3). Para el diseño y construcción de los materiales *audiovisuales*, las animaciones, su diseño y edición nos apoyamos con un programa de vectorización de imágenes *Image Vectorizer* con el que trabajamos cada una a partir de bocetos hechos a mano y finalmente con el programa GIMP 2.10.12 les dimos el formato y color deseado (Figura 5).



**Figura 5.** Construcción de material educativo para el conocimiento de la biodiversidad.

La narrativa del cuento titulado “Los Guardianes de la Lluvia” se construyó a partir de revisión de diversos cuentos publicados sobre temas ambientales dirigidos al público infantil, se pudo reconocer las partes básicas de la estructura de nuestro cuento. Dicha narrativa, considera una moraleja acerca del cuidado de los elementos de la naturaleza, en este caso del agua y también existe una referencia hacia los peces anuales como *M. robustus* (Anexo 4). Disponible en: <https://scme.mx/novedades/>

### 3.6.3 Evaluación de la propuesta educativa

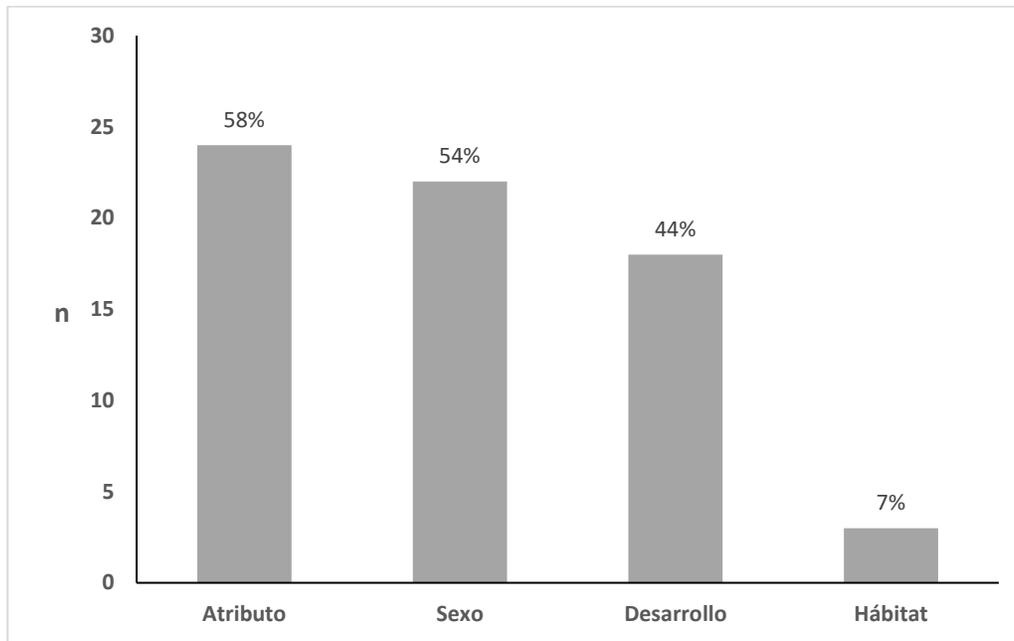
Esta propuesta educativa de difusión para el conocimiento de una especie endémica y la conservación de la BD forma parte de las actividades que constituyen el taller de educación ambiental dirigido a los estudiantes del preescolar en el Jardín de Niños Montessori durante el ciclo 2022-2023, que ha sido descrito en el capítulo anterior. Los estudiantes aprendieron aspectos básicos sobre la biología de *M. robustus*, a partir de las actividades desarrolladas en el taller. Para el análisis de la información, se establecieron cuatro categorías sobre la especie que están relacionadas con cada uno de los tópicos que se vieron durante la propuesta educativa (Tabla 3).

**Tabla 3.** Principales categorías que mencionaron los estudiantes sobre el conocimiento de *M. robustus*.

<p><b>Atributo:</b> aspectos relacionados con el cuento infantil titulado “Los guardianes de la lluvia”</p> <p><b>Sexo:</b> características relacionadas con el dimorfismo sexual</p> <p><b>Desarrollo:</b> aspectos relacionados con el desarrollo embrionario en particular</p> <p><b>Hábitat:</b> aspectos relacionados con el hábitat</p>
---

Obtuvimos un total de 75 respuestas de parte de 50 estudiantes de segundo y tercer grado de preescolar que fueron entrevistados al final del taller. 41 estudiantes (82%) mencionaron algo referente a la especie y/o las actividades del taller. Sus respuestas se organizaron de acuerdo con las categorías previamente establecidas. Las categorías *Atributo*, *Sexo* y *Desarrollo* fueron las que mencionaron en mayor medida con 24, 22 y 18 respuestas respectivamente y sólo en tres ocasiones mencionaron aspectos sobre el *Hábitat* (Figura 6). De esta manera, las actividades más reiteradas fueron el cuento de “Guardianes de la lluvia”, una actividad relacionada al dimorfismo sexual donde se intervino con ejercicios interactivos de

competencia y un ejercicio impreso con esquemas animados y de relación de imágenes (Anexo 5).



**Figura 6.** Aspectos señalados por los estudiantes sobre la biología de *M. robustus* después del taller.

### 3.7 Discusión y conclusiones

Las tendencias temáticas de la EA en Iberoamérica se enfocan principalmente en cierta población de menores y una de las más relevantes implica el uso de especies como recurso didáctico para el conocimiento de la BD (Prosser y Romo, 2019). Sin embargo, crear o modificar valores y actitudes hacia la naturaleza y la BD, así como ofrecer conceptos y términos complejos resulta ser una labor compleja en cualquier plano de la EA (Robayo, 2020). Por ejemplo, las comunidades que comparten el territorio con especies que se encuentran en riesgo y bajo protección tienen mayor conocimiento de su importancia y los beneficios no sólo de las especies sino del ecosistema mismo (Rodas *et al.*, 2018).

En las grandes ciudades o comunidades citadinas el conocimiento acerca de las especies ajenas a su entorno depende en gran medida de los contenidos que brindan información de éstas, ya sea por contenidos físicos, digitales o interactivos. Aunado a ello, la EA escolar puede llegar a contar con algunas dificultades, entre ellas, la falta de disponibilidad del docente o educador por la demanda curricular, la necesidad de cubrir un horario, atender temas específicos sin capacitación, entre otros. Todos estos factores, pueden provocar que en algún momento se comprometan las expectativas del magisterio y la misma sociedad (Rodríguez, 2017; Paredes y Viga, 2018). La presente investigación asumió la responsabilidad que conlleva una intervención de este tipo y fue primordial promover en los integrantes de la comunidad escolar una postura en la que se sintieran convencidos y comprometidos con la propuesta.

En este apartado, se emplea justamente la EA para conservación de la BD en estudiantes de nivel preescolar a partir de una especie endémica. El empleo de este tipo de propuestas en estudiantes de educación inicial es fundamental en la construcción de una cultura y responsabilidad ambiental; es una tarea complicada, ya que el proceso implica más de una forma de llevarlo a cabo. Se debe procurar en todo momento que los temas ambientales se incluyan dentro de los procesos formativos y curriculares sin sustituir ninguna materia o campo formativo, más bien que sea transversal y auténtico para que permita trascender en cada contexto social.

Por otro lado, las percepciones y conocimientos de las niñas y niños dependen de sus saberes, experiencias cotidianas y rutinas diarias, por ello, es importante que los educadores centren su atención en el contexto inmediato (Pérez, 2013; Guerra y Hernández, 2015; Aguilar *et al.*, 2017). El proceso de que los estudiantes aprendieran sobre una especie totalmente ajena a su entorno fue complejo y se dificultó en algunas ocasiones porque pertenecen a un ambiente urbanizado.

En algunas investigaciones se ha observado que los estudiantes ciudadanos ubican mayormente a las especies domésticas en comparación con las silvestres (Castillo y Saénz, 2019). Una aproximación de los estudiantes y la comunidad escolar con los elementos y funciones que integran a la BD local es necesaria para que este tipo de temas ambientales se incluyan al currículo escolar y al saber cotidiano de las personas, lo cual representa un reto para los formadores ambientales y dependerá en alguna medida del contexto vivencial de cada comunidad.

Otro aspecto importante en la construcción del conocimiento acerca de las especies y la BD radica en las herramientas didácticas utilizadas. Por nuestra parte, las narrativas fueron un método con gran potencial que se aprovechó al máximo, ya que, por medio de estas estrategias las niñas y niños exploraron sus emociones, comparten y se motivan a conversar sobre los libros y sus historias (Calixto, 2018; Moreno, 2020). Aunado a ello, la literatura infantil y las experiencias mediante procesos interactivos favorecen el desarrollo emocional, cognitivo, cultural y lingüístico; es el arte de jugar con el lenguaje desde todas sus aristas (Cruz, 2018; García, 2019).

Justamente, una de las actividades que fueron más representativas para los estudiantes fue el cuento: “Los Guardianes de la lluvia”, en esta narrativa se habla acerca del cuidado del agua y la importancia de mantener a una especie guardián de la lluvia haciendo referencia a *M. robustus* y a su ciclo de vida característico. Adicionalmente, todas las actividades realizadas incluyeron material audiovisual, físico e interactivo esto permitió abarcar mayor cantidad de estilos de aprendizaje y enseñanza efectiva. En concreto, el desarrollo de estrategias a través de actividades lúdicas, plásticas, narrativas y el uso de contenidos audiovisuales implica un acompañamiento significativo en el aprendizaje efectivo de los estudiantes de educación preescolar (González y Montero, 2021).

Las tres actividades del taller más mencionadas por los estudiantes fueron; el cuento “Los Guardianes de la lluvia”, una actividad de competencia y trabajo en equipo donde se abordó el tema del dimorfismo sexual y, por último, fue una actividad en la que usamos microscopio y lupas para la observación de embriones vivos en DII y ejercicios con esquemas de relación iconográfica cuando se habló de su desarrollo embrionario (Anexo 6).

Se logró enriquecer el conocimiento de los estudiantes sobre la especie y aspectos relacionados a su hábitat, el uso de una variedad de alternativas didácticas y educativas permitieron que la transferencia del conocimiento científico no fuera rígida ni aburrida, incluso el uso pedagógico de especies tan estigmatizadas como los murciélagos ha sido un éxito cuando se lleva cabo por medio de estrategias y materiales adecuados para las niñas y niños (Villamil, 2017, Rojas, 2023).

El uso de especies carismáticas o de aquellas que poseen algún aspecto asombroso dentro de sus ciclos de vida, pueden ser una pieza fundamental en el proceso de la EA para la conservación de la BD, lo que no es para menos por tratarse de uno de los objetivos que establece el tema de la sustentabilidad a nivel mundial (Pérez *et al.*, 2010). Las características biológicas de cada especie pueden explotarse de diversas formas y el apoyo a la conservación de especies endémicas de nuestro país puede trascender a partir de la difusión del conocimiento sobre sus estados de conservación y su biología (Álvarez *et al.*, 2015; Ávila *et al.*, 2021). Mostramos por primera vez a los estudiantes la importancia de la BD y en el caso de *M. robustus* apostamos por su ciclo de vida y desarrollo embrionario como una estrategia de enseñanza innovadora.

Los estudiantes se mostraron asertivos, curiosos y sensibles por conocer aspectos sobre el desarrollo embrionario de la especie a partir de herramientas nuevas como el microscopio portátil y las lupas; también mostraron empatía para su cuidado y protección por tratarse de embriones y lo relacionaban con el periodo de embarazo de sus familiares como un atributo que tienen los bebés.

Durante el proceso, también constatamos que algunos aspectos del desarrollo embrionario de *M. robustus* en condiciones de laboratorio como el porcentaje de eclosión y la viabilidad de los embriones en DIII se presentan con estadísticas similares en otras especies anuales del mundo (Podrabsky, 1999; Papa *et al.*, 2015). Dichas características no habían sido evaluadas con anterioridad para fines educativos ni para la conservación de las especies, esta información nos ayudó para el uso y manipulación de los organismos en nuestra propuesta educativa.

Todas las especies que forman parte de un ecosistema representan un eslabón importante para que se lleven a cabo los procesos fundamentales que permiten la vida en nuestro planeta, sin embargo, hay algunas especies que representan un pilar en las asociaciones y procesos ecológicos que se presentan en un ecosistema. En el caso de *M. robustus* es una especie que habita en lugares efímeros, únicos y poco explorados. Estos ecosistemas representan un conjunto de opciones para crear modelos o estrategias educativas para el conocimiento y conservación de la BD a través de la EA.

Dichas características, representan una ventaja pedagógica cuando se trata de incidir en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula y más aún si son atractivas para los estudiantes. En el caso de los peces anuales, su mantenimiento en acuarios resulta ser relativamente fácil, ya que, si bien tienen algunas especificaciones particulares, una vez cumplidas se logra la reproducción de la mayoría de las especies sin ningún problema (Alonso *et al.*, 2020). En el caso de *M. robustus*, la difusión de su conocimiento por medio de la especie misma como modelo educativo bajo condiciones controladas como el acuarismo, dio buenos resultados y más aún, si se cuenta con más información necesaria sobre su desarrollo embrionario para su manipulación en una propuesta educativa.

El proceso de elegir a esta especie como protagonista y estrategia pedagógica para la enseñanza de la BD en estudiantes de nivel preescolar representó un reto, desde el momento en que surgió la idea. Sin embargo, conocemos bien su desarrollo y

varios aspectos biológicos que nos dieron la seguridad de no comprometer el estado de sus poblaciones en estado silvestre ni su hábitat. Esta situación se presenta para cada una de las especies existentes en nuestro planeta, independientemente si son endémicas o si se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, y la parte compleja recae en transmitir todo aquello que se pueda decir sobre una especie dentro del aula como una actividad didáctica que incluya materiales y estrategias particulares en cualquier nivel educativo.

Para llamar la atención y despertar el interés y conocimiento de los estudiantes de preescolar a partir del uso de esta especie o de cualquier otra, el proceso debe ser divertido, fácil de visualizar y en la medida de lo posible, permitir que sea interactivo. Estos aspectos contribuyen a la formación de nuevos saberes, experiencias, sensaciones y conocimientos sobre las especies y la BD, en particular en niñas y niños que se mantienen curiosos y a la expectativa de nuevos hallazgos sobre los elementos que los rodean.

Finalmente, la efectividad en el uso de una especie icónica o carismática como estrategia pedagógica para la enseñanza sobre la BD en estudiantes de nivel preescolar está relacionada directamente con aspectos como el conocimiento biológico previo de la especie, el estado de protección en que se encuentra y el tipo de materiales educativos utilizados durante el proceso.

### **3.8 Referencias**

- Agrawal, A., y Redford, K. H. (2006). *Poverty, development, and biodiversity conservation: Shooting in the dark?* (Vol. 26). New York: Wildlife Conservation Society.
- Aguilar, M., Merçon, J. y Silva, E. (2017). Percepciones de niños y niñas para la conservación de los primates mexicanos. *Sociedad y Ambiente*, (12), 99-118.
- Almond, R. E., Grooten, M. y Peterson, T. (2020). Living Planet Report 2020-Bending the curve of biodiversity loss. World Wildlife Fund.
- Alonso, F., Calviño, P. A., Serra, W. S., y García, I. D. (2020). Peces bajo tierra. *Temas BGNOA*, 10(1), 1-22.

- Álvarez, N. S., Gerritsen, P.R.W. y Gómez, J.C. (2015). Percepciones campesinas del Jaguar en diez localidades de la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán en el Occidente de México: implicaciones para su conservación. *Sociedad y Ambiente*, 1 (7), 35-54.
- Apodaca, M., Liliana, K. y Elián L., G. (2019). *Hidden areas of endemism: Small units in the South-eastern Neotropics, Systematics and Biodiversity*, DOI: 10.1080/14772000.2019.1646833
- Arias. O. M. Á. (2016). *Educación ambiental: Crónica de un proceso de formación*. México: Newton. Edición y Tecnología Educativa.
- Armendáriz, G., Quiroz, M, B. y Álvarez, F. (2017). Risk assessment for the Mexican freshwater crayfish: the roles of diversity, endemism and conservation status. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 27(1), 78-89.
- Ávila, A, V. D., González, M, T. M., González, H, A. y Vázquez, T, M. (2021). El género *Ambystoma* en México: ¿Qué son los ajolotes? *CIENCIA ergo-sum*, 28(2). <https://doi.org/10.30878/ces.v28n2a10>
- Ávila, V, y González, M, T, (2016). “Participación social y educación ambiental para la conservación. Un estudio de caso con niños y jóvenes de una zona rural periurbana”, *Teoría y Praxis*, 19, pp. 119-136.
- Aznar, I., Hinojo, L, F. J., Cáceres, R, M. P., Trujillo, T, J. M. y Romero, R, J. M. (2019). Environmental attitudes in trainee teachers in primary education. The future of biodiversity preservation and environmental pollution. *International journal of environmental research and public health*, 16(3), 362.
- Barraza, L. (1999). Children’s drawings about the environment. *Environmental Education Research*, 5 (1), 49-66.
- Barraza, L. (2001). Environmental education in Mexican schools: The primary level. *Journal of Environmental Education* 32(3).
- Barraza, L. y Robottom, I. (2008), Gaining representations of children’s and adult’s constructions of sustainability issues. *International journal of environmental and science education*, 3(4), 179-191.
- Boca, G. y Saraçlı, S. (2019). Environmental education and student’s perception, for sustainability. *Sustainability*, 11(6), 1553.
- Bruckmann, M. (2012). *Recursos naturales y la geopolítica de la integración sudamericana*. Instituto de Altos Estudios Nacionales, Universidad de Posgrado del Estado.
- Calixto, F, R. (2018). *Investigaciones y prácticas pedagógicas en educación ambiental*. Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. IPEP. Celaya, Guanajuato.

- Campos, C. M. (2012). Los niños y la biodiversidad. ¿Qué especies conocen y cuáles son las fuentes de conocimiento sobre la biodiversidad que utilizan los estudiantes? Un aporte para definir estrategias educativas. *Boletín Biológica*, 24, 4-9.
- Castillo, A., y González, É. G. (2010). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Castillo, F, D., y Sáenz, J, F. (2019). Experiencias de educación ambiental para la conservación del cóndor andino (*Vultur gryphus*) en la provincia del Guavio, Cundinamarca (Colombia). *Revista Luna Azul*, 49(1), 90-108.
- Cázares, H. L. G. y Romo, A. M. D. L. (2019). Prácticas escolares de educación ambiental en Tecate, Baja California. *Región y Sociedad*, 31, 1150.
- Chivian, E. (2002). *Biodiversity: its importance to human health*. Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School, Cambridge, MA, pag.7-10. [www.med.harvard.edu/chge/](http://www.med.harvard.edu/chge/).
- Contreras, B, S., Ruiz, C, G., Schmitter, S, J. J., Díaz, P, E., Contreras, M, T., Medina, S, M., et al. (2008). Freshwater fishes and water status in México: A country-wide appraisal. *Aquatic Ecosyst. Health & Manag.* 11 (3), 246–256. doi:10.1080/14634980802319986
- Contreras, M, T, Mejia, M. H. y Rivas, G., J., M. (2022), A theory of change to reverse the current Mexican freshwater fish extinction crisis. *Front. Environ. Sci.* 1,998246. doi: 10.3389/fenvs.2022.998246
- Contreras, M, T. Rodríguez, M. B., Sorani, V., Goldspink, C. y Reid, G. M. (2014). Richness and endemism of the freshwater fishes of Mexico. *Journal Threatened Taxa*, 6, 5421-5433.
- Cruz, R. (2018). Arte y Educación Ambiental en preescolar. *Rev Div Edu Amb Univ Ped Na*, (1) 20-23.
- D.O.F. Diario Oficial de la Federación (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. México. Consultado el 30 de mayo de 2023. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5173091](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091)
- De La Cruz, L. y Pérez, N. (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis & Saber*, 11(27).
- Díaz, E., J. y Fuentes, N., F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niños de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. CPU-e. *Revista de Investigación Educativa*, (26), 136-163.
- Dolfi, L., Ripa, R. y Cellerino, A. (2014). Transition to annual life history coincides with reduction in cell cycle speed during early cleavage in three independent clades of annual killifish. *Evo Devo*, 5, 32.

- Domínguez, C., O. Mosqueda C., M. Á. y Valdesalici, S. (2013) First observations of annualism in *Millerichthys robustus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Ichthyology Explorer Freshwaters*. 24 (1).
- Espinosa, D., S. Ocegueda C. Aguilar, O. Flores y J. Llorente, B. (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, En *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*, Conabio, México, 33–65pp.
- Estrada, M, A. S., Morrone, J. J y Villaseñor, J. L. (2021). Áreas de endemismo de dos provincias biogeográficas del centro de México a partir de su endemismo Asteraceae: una propuesta de conservación. *Revista mexicana de biodiversidad*, 92.
- Fernández C. A., Robles, M. D., Pérez, V, R, Hernández, N. A, y Del Álamo, J. B. (2019). Una aproximación metodológica al estudio de la educación ambiental a través del dibujo. En: *Cultura y medio ambiente* (págs. 15-39). Brill Sense.
- Fuentealba, V. (2008). Biodiversidad en la educación formal. Educación para valorar la biodiversidad. 614-617 pp. In: CONAMA (ed.). *Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos*. Ocho Libros Editores. Santiago de Chile.
- Furness, A. I. (2015). The evolution of an annual life cycle in killifish: adaptation to ephemeral aquatic environments through embryonic diapause, *Biological Reviews*.1, 1-18.
- Gadamer, H. G. (1993). *Verdad y método*. España: Sígueme.
- Galeano, P. y Giraldo, G. (2012). Educación ambiental como estrategia para la conservación de la quiropterofauna en el municipio de Chipatá (Santander). *Infancias imágenes*, 11(1), 68-79.
- García., R., P. (2019). *Abejas nativas y educación ambiental: cambiando actitudes hacia la naturaleza* (Doctoral dissertation, El Colegio de la Frontera Sur). TESIS
- García, A, A. B., Beltrán, L, R. G., Pérez, R, R., Domínguez, D, O., Mejía, M, H. y Doadrio, I. (2021). Evolutionary history of the Aztec shiner *Aztecula sallaei* (Günther, 1868) (Teleostei: Cyprinidae): An endemic and monotypic species of Mexico. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 59(8), 2103-2118.
- González, E. y Montero, M.T. (2021). *Servicios y recursos de las bibliotecas escolares como apoyo literario en centros de educación preescolar y primaria costarricenses*. Ponencia preparada para el Octavo Informe Estado de la Educación. San José: PEN, Conare.
- González, G, É. (2019). “Transversalidad curricular en educación ambiental para la sustentabilidad: acotaciones y posibilidades”, En: T. Maldonado Salazar, D. Ramos Mora y C. Rosas Becerril (comps.), *Ambientalización curricular en educación superior, Ciudad de México*: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Humanos, pp. 27-36.
- González, G., E. (2002). Educación ambiental para la biodiversidad: reflexiones sobre conceptos y prácticas. *Tópicos en Educación Ambiental*, 4(11), pp. 76-85.

- Guerra, M. D. L. C. S. y Hernández, J. E. S. (2015). Significado de los saberes popular y artístico para educar en la conservación de la biodiversidad. *Agrisost*, 22(1), 41-62.
- Guerrero, G., C. (2016). La importancia y trayectoria de la Educación Ambiental. *Publicaciones Didácticas*, 74(1), 44-47.
- Isernath, G. B. D. y Morant, A. (2017). *Conocimientos sobre biodiversidad en una escuela primaria rural en el sur de Mendoza (Argentina) ¿Diálogo entre educación científica y ambiental? In: Educación científica e inclusión sociodigital: actas del IX Congreso Iberoamericano de Educación Científica y del I Seminario de Inclusión Educativa y Sociodigital (CIEDUC 2017) (pp. 537-544). Editorial Universidad de Alcalá.*
- Kent, P. (2020). Gestión y evaluación de la sustentabilidad organizacional. *Ciencias administrativas*, (15), 87-96.
- Leyva, R., R. (2016). *Las prácticas de educación ambiental de las profesoras de primero y segundo de primaria* (Doctoral dissertation, 092). Ajusco. UPN.
- Loureiro, M. y De Sá, R. O. (2015). Diversity of aplocheiloidei. En: G. Garcia, B. Berois. y R. O. De Sá (eds.), *Annual Fishes: Life strategy, diversity and evolution*. (pp. 3-32). Boca Raton, Florida: CRC Taylor y Francis.
- Lozano, V, M. L. y De La Maza, B, M. (2017). Diversity and status of Mexican killifishes. *Journal of Fish Biology*, 90(1), 3-38.
- Maldonado, T. (2018). Educación ambiental para la sustentabilidad. *DIDAC*, (71), 13-20.
- Miranda, E, A., Bedolla, S, R., Bedolla, S, J. J. y Sánchez, A, O. (2020). Educación sustentable no formal para conservar los manglares en zonas costeras con estudiantes de Sociología, UAGro. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20).
- Morales, C., H. C. y Rodríguez, P. C. (2019). Educación ambiental y desarrollo sustentable, una estrategia para reflexionar. *Latin American Journal Science Education*. 6,12038.
- Morales, P. y Díaz, E. (2012). Guía de educación para el desarrollo sustentable dirigida al nivel preescolar. *Paradigma*, (1), 83-102.
- Moreno, V. V. (2020). La globalización en Educación Infantil: el uso de cuentos infantiles. *CIVINEDU*, 400.
- Morrone, J. J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76: 207–252.
- Mosqueda C., M. Á. Labastida V., J. Á., Sotelo V., A. M., Becerra G., R. E. y Jiménez G., M. I. (2019). Helminthos del pez anual *Millerichthys robustus* (Teleostei: Rivulidae), una especie endémica de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 90.
- Muñiz, E, L., y Torralba, B, A. (2022). Conociendo los insectos en educación infantil: evaluación diagnóstica y análisis de su percepción. *Didácticas Específicas*, 26.

- Myers, G. S. (1952). Annual fishes. *Aquarium*. 23(7): 125-141.
- Noguera, U, E., A. (2016). Areas of endemism: travelling through space and the unexplored dimension, *Systematics and Biodiversity*, 14:2, 131-139, DOI: 10.1080/14772000.2015.1135196
- Ocampo, G, P., Rodas, T, J. y Del Carmen, G, R, M. (2021). Conocimiento, percepciones y usos del *Crocodylus moreletti* en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(1).
- OECD. (2019). *The Post-2020 Global Biodiversity Framework: Targets, indicators and measurability implications at global and national level*. <https://www.oecd.org/environment/resources/biodiversity/post-2020-biodiversity-framework.htm>.
- Opoku, A. (2019). Biodiversity and the built environment: Implications for the Sustainable Development Goals (SDGs). *Resources, conservation and recycling*, 141, 1-7.
- ONU Organización de las Naciones Unidas. (1972). *Conferencia sobre Medio Ambiente Humano*. Estocolmo: ONU.
- Organización para las Naciones Unidas. ONU (1992). “*Cumbre para la Tierra*” (Programa 21). Johannesburgo.
- Pacheco, D. (2019). *Estrategia pedagógica para fortalecer el proceso de aprendizaje en lectura y escritura en estudiantes de 8 a 10 años de la Institución Educativa Departamental Oficial José Joaquín Casas*. (Tesis de Magister), Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.
- Papa, N. G., Clivio, G. A. y Montagne, J. (2015). Husbandry, reproduction, and embryo culture of annual fishes under laboratory conditions. In: G. Garcia, B. Berois. y R. O. De Sá (eds.) *Annual Fishes: Life history strategy, diversity, and evolution*, 99-107.
- Paredes, A. P. y Viga, M. D. (2018). Environmental education (EE) policy and content of the contemporary (2009–2017) Mexican national curriculum for primary schools. *Environmental Education Research*, 24(4), 564-580.
- Pérez, Z., J., Molano, M, C., Flórez, O., J. D., Rendón V, A. y Flórez, G. (2010). Diseño de material educativo para la enseñanza de la conservación del cóndor de los andes (*Vultur gryphus*). *Luna Azul*, (30), 197-203.
- Pérez, M, M. R. (2013). Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural, *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6 (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 133-151.
- Pinillas, F. S. y Torralba, B., A. (2021). El cuaderno de campo como eje del aprendizaje de naturaleza cercana en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(3), 3202.

- Podrabsky, J. E. (1999). Husbandry of the annual killifish *Austrofundulus limnaeus* with special emphasis on the collection and rearing of embryos. *Environmental biology of fishes*, 54, 421-431.
- Podrabsky, J., Riggs, C. y Wagner, J. (2016). Tolerance of environmental stress. In: G. Garcia, B. Berois. y R. O. De Sá (eds.), *Annual fishes. Life history strategy, diversity, and evolution*, 159-184.
- Prosser, B., G. y Romo, M, I. (2019). Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: Una revisión bibliométrica de 1999 a 2019. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(83), 1027-1053. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140566662019000401027&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662019000401027&lng=es&tlng=es)
- Rincón, A, D. (2021). El contexto de la pandemia, una oportunidad pedagógica para fortalecer la biodiversidad y la cultura. *Revista PACA 11*, pp. 197-213.
- Robayo B., G. (2020). *Educación ambiental y tráfico ilegal de fauna silvestre: una investigación evaluativa de las estrategias educativas del Bioparque La Reserva* (Tesis Doctoral), Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2020.
- Rodas, T, J, Ocampo, G, P, Hernández, N, J, Mandujano, C, H, Coutiño, H, P, R. y Orantes, Z, M. A. (2018). Percepción, conocimiento popular y aprovechamiento hacia el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii* Dumeril & Bibron) por pobladores del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche, México. *Agroproductividad 11*: 45-50.
- Rodas, T, J., Ocampo, G, P. y Rau, A, J. (2020). Estudio sobre conocimiento de la biodiversidad faunística en niños de primaria de tres comunidades del Área Natural Protegida Laguna de Términos, Campeche, México. *Acta Universitaria 30*, e2902. doi. <http://doi.org/10.15174.au.2020.2902>
- Rodríguez, M. (2017). *Fundamentos epistemológicos de la relación patrimonio cultural, identidad y ciudadanía: hacia una educación patrimonial transcompleja en la ciudad*. (Tesis Doctoral en Patrimonio Cultural). Universidad Latinoamericana y el Caribe. Caracas, Venezuela.
- Rojas C., V. D. (2023). *El arte como mediación del conocimiento científico ante la importancia de la quiróptero fauna, en niños y niñas de Villeta, Cundinamarca*, (Tesis de Especialidad en Educación Ambiental) Bogotá, Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Romero, G, M., P. (2013). *Percepciones de niñas y niños sobre las aves en primarias rurales y urbanas en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas*. (Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural). El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

- Rosales, S. R. (2021). Principios y enfoques de la formación ambiental. En I. Arias, M. Á. O (Coord.), *La formación ambiental: sujetos, discursos y propuestas en la educación* (pp. 51-52). San Pedro Tlaquepaque, Jalisco: La Zonámbula.
- Santos, E. I. (2019). Fundamentos para el aprendizaje significativo de la biodiversidad basados en el constructivismo y las metodologías activas. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 8(2), 90-101.
- Sauvé, L. (2003). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental (ponencia presentada en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí). En: Universidad Autónoma de San Luis, *Memoria I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional*. Mexico: UASL.
- SEMARNAT. (2015). *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental*. Edición 2015. México, D.F. 192-197 p. Consultado el 02 de mayo de 2021. [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15\\_completo.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf)
- SEP. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. Consultado el 04 de mayo de 2021. [https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES\\_CLAVE\\_PARA\\_LA\\_EDUCACION\\_INTEGRAL.pdf](https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf)
- Soler, L., Palacios, G, M. J. y laconis, K. (2015). La dimensión social en las actividades de educación ambiental: El bueno, el malo y el feo. In: *IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales* 28, 29 y 30 de octubre de 2015 Ensenada, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales.
- Storey, K., B, Heldmaier, G. y Rider, M., H. (2010). *Dormancy and Resistance in Harsh Environments*, Lubzens, E., et al. (Eds). Springer, Berlin, pp. 227–252.
- Torres, P, J., Alcántara J., Arrebola J. C., Rubio S. J. y Mora M. (2017) Trabajando el acercamiento a la naturaleza de los niños y niñas en el Grado de Educación Infantil. Crucial en la sociedad actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14(1), 258-270.
- UNESCO. (2014). Declaración de Aichi-Nagoya sobre Educación para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002310/231074s.pdf>. Recuperado el 10 de enero del 2015.
- Valdesalici, S., Domínguez, C, O. y Mosqueda, C, M. A. (2016). Patterns of reproductive behaviour in *Millerichthys robustus* (Cyprinodontiformes: Cynolebiidae). *Int. J. Ichthyol.* 22(4), 177–180.

Valenzano, D. R., Kirschner, J., Kamber, R. A., Zhang, E., Weber, D., Cellerino, A. y Brunet, A. (2009). Mapping loci associated with tail color and sex determination in the short-lived fish *Nothobranchius furzeri*. *Genetics*. 183: 1385-1395.

Valero, A. M., Nay, M, E, F. y Cordero, B., (2019) Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Encuentros*,17-02. Universidad Autónoma del Caribe.

Velásquez, J. A. (2005). El medio ambiente, un recurso didáctico para el aprendizaje. *Latin American Journal of Educational Studies (Colombia)*, 1(1), 116-124.

Villamil, D. R. R. (2017). Sobrevolando el mundo de las aves: una estrategia en la enseñanza y la conservación de las aves. *Bio-grafia*, 10(18), 63-73.

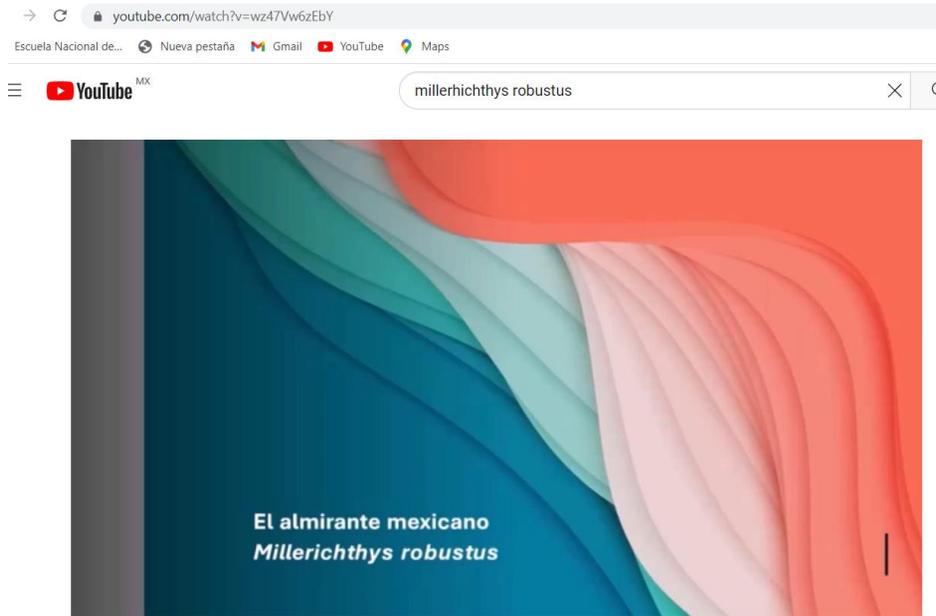
Villaseñor, J. L., Ortiz, E., y Juárez, D. (2021). Transition zones and biogeographic characterization of endemism in three biogeographic provinces of central Mexico. *Botanical Sciences*, 99(4), 938-954.

### 3.9 Anexos

**Anexo 1.** Entrevistas con estudiantes del Jardín de Niños Montessori sobre el conocimiento de *M. robustus* especie endémica de México.



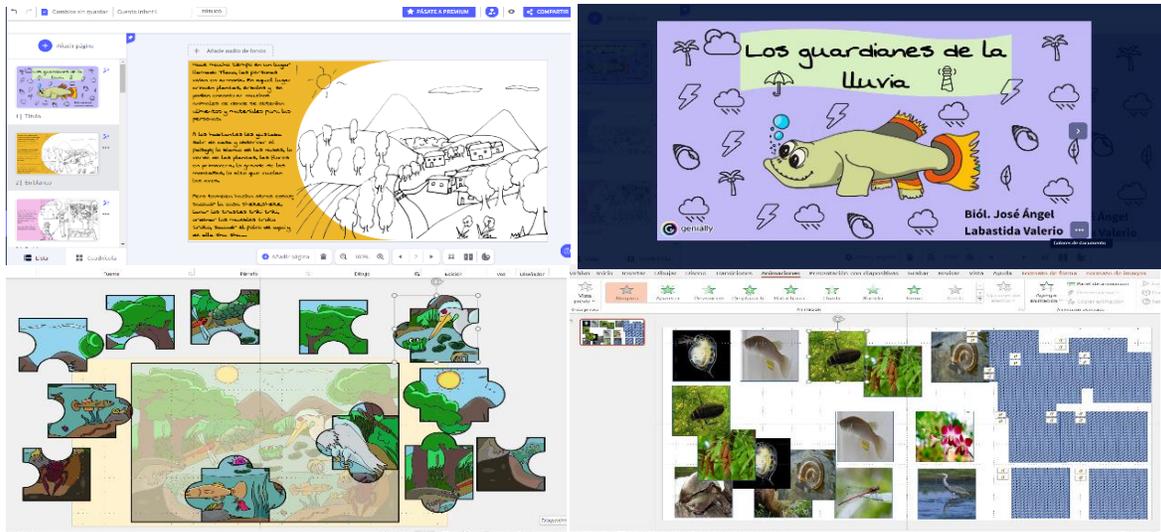
## Anexo 2. Video documental sobre el ciclo de vida de *M. robustus*



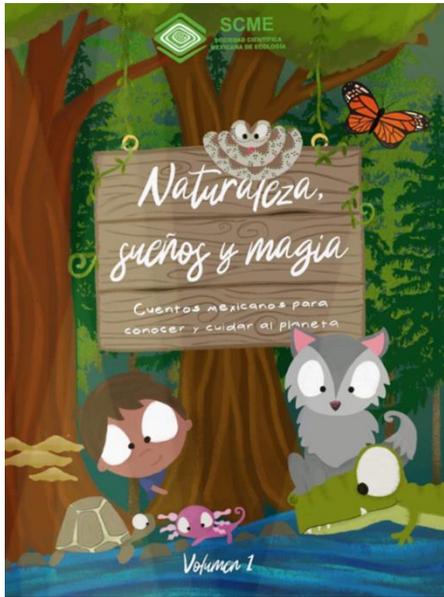
El almirante mexicano (Millerichthys robustus)

<https://www.youtube.com/watch?v=wz47Vw6zEbY>

## Anexo 3. Materiales digitales educativos sobre el pez *M. robustus*



## Anexo 4. Cuento infantil “Los Guardianes de la Lluvia”



LOS GUARDIANES DE LA LLUVIA  
José Ángel Labastida Valerio  
Ilustración: José Ángel Labastida Valerio  
Asesoría científica: Miguel Ángel Arias Ortega, Miguel Ángel Mosqueda Cabrera y Alfonso Esquivel Herrera

## LOS GUARDIANES DE LA LLUVIA

Hace mucho tiempo en un lugar llamado Tlaco, a las personas les gustaba salir de casa, recorrer las calles y observar el paisaje: ¡lo blanco de las nubes, lo verde de las plantas, las flores en primavera, lo grande de las montañas, lo alto que vuelan las aves!



Disponible en: <https://scme.mx/novedades/>

## Anexo 5. Materiales educativos sobre el ciclo de vida de *M. robustus*



**Anexo 6.** Observación de embriones en DII de *M. robustus* con estudiantes del Jardín de Niños Montessori.



## **4. Capítulo III. Conocimientos y perspectivas de la comunidad escolar Jardín de Niños Montessori sobre la importancia de la biodiversidad**

### **4.1 Resumen**

El compromiso que tiene la humanidad frente a la crisis ambiental actual es inminente, los esfuerzos son constantes y diversos, pero no siempre se alcanzan los objetivos planteados para contrarrestar los efectos negativos de la degradación ambiental. La educación ambiental ofrece la posibilidad de vivir y relacionarnos de una forma distinta con la naturaleza, el proceso educativo debe comprender varios aspectos fundamentales en la construcción del conocimiento y el aprendizaje de cada persona para que sea significativo. Además, el efecto que pueda originarse en un individuo debe trascender a acciones colectivas y duraderas. Las nuevas generaciones pueden responder de mejor manera frente a las problemáticas ambientales si la trayectoria educativa conlleva los objetivos y principios de la EA desde edades tempranas. Nuestra intervención educativa estuvo dirigida a una comunidad escolar de nivel preescolar, tomamos como referente un tema ambiental relevante y lo desarrollamos a partir de talleres educativos para promover una conciencia y responsabilidad ambiental donde se vieran involucrados los estudiantes, tutores y plantilla docente. Los resultados obtenidos a partir de nuestra propuesta educativa fueron positivos, se originaron nuevos conocimientos y actitudes en favor del medio ambiente por parte de la comunidad escolar. Las estrategias utilizadas y la forma de evaluación dependen de cada situación y contexto con las que se trabaje, podemos decir que llevamos a cabo un proceso integral e innovador que permitió alcanzar los resultados obtenidos que desde un punto de vista educativo fueron aceptables y satisfactorios no sólo para nosotros sino para cada participante de la propuesta educativa.

### **Palabras clave**

Educación ambiental, biodiversidad, medio ambiente, comunidad escolar, propuesta educativa.

## **Abstract**

The commitment that humanity has in the face of the current environmental crisis is imminent, the efforts are constant and diverse. However, the objectives set to counteract the negative effects of environmental degradation are not always achieved. Environmental education (EE) offers us the possibility of living and relating in a different way with nature. The educational process must include several fundamental aspects in the construction of knowledge and learning for each person to be meaningful. Furthermore, the effect that may originate in an individual must transcend collective and lasting actions. New generations can respond better to environmental problems if the educational path includes the objectives and principles of EE from an early age. Our educational intervention was aimed at a preschool school community, we took a relevant environmental issue as a reference and developed it through educational workshops to promote environmental awareness and responsibility where students, tutors and teaching staff were involved. The results obtained from our educational proposal were positive, new knowledge and attitudes in support of the environment were generated by the school community. The strategies used and the form of evaluation depend on each situation and context with which we work, we can say that we carried out a comprehensive and innovative process that allowed us to achieve the results obtained that from an educational point of view were acceptable and satisfactory not only for us but for each participant in the educational proposal.

## **Key words**

Environmental education, biodiversity, environment, school community, educational proposal

## **4.2 Introducción**

Actualmente, experimentamos con mayor frecuencia los cambios y efectos negativos originados por el deterioro del medio ambiente, particularmente la pérdida de biodiversidad. Algunos esfuerzos individuales y colectivos han dado paso a una respuesta oportuna frente a esta crisis social y ambiental. La EA representa una de

las opciones para formar a las nuevas generaciones en la que los máximos representantes son las niñas y niños; por lo tanto, debe concebirse como un proceso que conlleva transformar, promover y proteger en las personas el desarrollo emocional, social, físico y cognitivo que permita una relación positiva con el medio ambiente (Villanueva *et al.*, 2020).

Es necesario generar una conciencia y responsabilidad ambiental en las personas desde edades tempranas, la EA escolar juega un papel relevante en la formación de actitudes y comportamientos positivos acerca del medio ambiente en los jóvenes, niñas y niños a través del currículo educativo (Barraza, 2001, Fernández *et al.*, 2019). El desarrollo de la investigación educativa ambiental es una manera de formar a personas que tomen acciones y se comprometan en otorgarle la relevancia necesaria al medio ambiente mediante una participación constante y solidaria (Muñoz, 1996; Calixto, 2015; Agudelo *et al.*, 2019; Blas *et al.*, 2020). Se busca en los integrantes de esta sociedad un pensamiento crítico y un aprendizaje significativo, a partir de sus experiencias y reflexiones con la naturaleza y el medio ambiente; fomentar la creación de un pensamiento complejo que involucre la formación de valores y aptitudes que resulten en un ejercicio colaborativo por un bien común.

### **4.3 Revisión bibliográfica**

#### **4.3.1 La importancia del proceso enseñanza-aprendizaje en la EA**

Uno de los efectos del proceso educativo es la adquisición de nuevas habilidades y capacidades, pero para ello deben manifestarse una serie de elementos importantes, un conjunto de comportamientos sociales, afectivos, habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permitan llevar a cabo adecuadamente la educación (Ramos *et al.*, 2017). De tal manera que el abordaje holístico de la educación permita que el pensamiento sea integrador, a través de distintas competencias educativas.

Desde el punto de vista constructivista, los procesos fundamentales del aprendizaje se conforman por la función de *contenido*, donde la adquisición de conocimientos y habilidades forman parte de esta dimensión y a su vez se encuentra fuertemente influenciado por la función de *incentivo* que se relaciona con la motivación, la emoción o la voluntad, los cuales determinan la dirección del proceso de aprendizaje ligado a una constante interacción con el ambiente, lo que nos lleva a la acción, comunicación y cooperación (Illeris, 2009).

*“El principal objetivo de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer nuevas cosas, no simplemente de repetir lo que han hecho otras generaciones; hombres que sean creativos, inventivos y descubridores. Un segundo objetivo es formar mentes que puedan criticar, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrezca”* (Piaget, 1964, cit por Guzmán y Rojas, 1993 p. 35).

La teoría implica que la educación deje de encargarse solamente a transmitir conocimientos a los alumnos en formas preestablecidas y en vez de eso fomentar su propio proceso constructivo que represente una formación adquirida por lo heredado y lo adquirido a través de la experiencia (Guzmán y Rojas, 1993).

Existen diversas competencias para abordar el proceso enseñanza-aprendizaje dependiendo de cada autor, por su lado, Delors (1996) plantea las siguientes: *el saber, saber hacer y saber ser* como las principales competencias que debe poner en práctica un educador. La aplicación de dichas competencias influye directamente en el proceso formativo y por ello, resulta pertinente averiguar sobre su concepción acerca del tema de interés y de la importancia que para los individuos representa, sin desviarnos de sus intereses personales y sus capacidades.

El ser humano no es un ser prefabricado que se desarrolla a través de un código genético durante su vida, sino que, su riqueza consiste en construirse a sí mismo de acuerdo con sus experiencias con el ambiente que le rodea (Moretta, 2016). Dentro de este complejo proceso pueden distinguirse una serie de fases que pueden estar enmarcando un desarrollo adecuado sin que se determinen sus límites; la

motivación, el interés, atención, adquisición, comprensión e interiorización, asimilación, aplicación, transferencia y evaluación (Pozo y Monereo, 1999).

Otro aspecto relevante que debemos tomar en cuenta de las personas es la *identidad*, cuya importancia radica en el vínculo de las mentes individuales con el orden social que dan paso a los patrones colectivos que intervienen en la construcción de un sentido o ideología global de cada uno (Schröder *et al.*, 2016), De la forma en que nuestros intereses particulares se relacionan en un contexto social determinado y el sentido que podamos darle estará determinado precisamente por la manera en que se conforma nuestro conocimiento y aprendizaje a partir de las interacciones mutuas entre los individuos. De cierto modo, la identidad forma parte de un consenso cultural sobre las estructuras sociales, de las experiencias que compartimos y aprendemos continuamente, respondemos a inquietudes y forjamos conocimientos que más tarde, pueden consolidarse y formar parte de un acervo cultural y científico.

La ideología en cada persona es fundamental en el proceso de aprendizaje, en cada discurso, se exponen las creencias fundamentales de los grupos sociales y a partir de estas creencias generales como el conocimiento, las actitudes y la misma ideología se controlan modelos específicos y, al mismo tiempo, su comprensión (Van Dijk, 2010). De aquí viene la importancia de saber cuál es el conocimiento previo, la ideología o la perspectiva que representa a una sociedad ya que, a partir de esta serie de elementos bajo el contexto educativo podemos construir un plan de trabajo o llevar a cabo un proceso de enseñanza- aprendizaje de una forma precisa.

De hecho, los conocimientos también pueden ser representados como significados, valores, actitudes, métodos, estrategias, etc. Los seres humanos en comparación con otras especies tenemos esa capacidad de construir conocimientos y comportamientos específicos y aunque muchas veces actuamos por instinto, en una sociedad surge la necesidad de aprender constantemente y beneficiarnos de nuestras experiencias (Ormrod y Davis, 2004). A través de esto, el aprendizaje se conforma de estructuras mentales, lo que representa que debe haber alguna

organización de los resultados del aprendizaje que nosotros hemos construido al tomar conciencia de algo; una persona, un tema, un problema y que de alguna manera subjetiva y comúnmente inconsciente definimos como conocimientos relevantes, comprensión, actitudes, reacciones o similares (Rojas, 2001).

El aprendizaje sobre el medio ambiente está conformado por procesos diversos y complejos, no es solo una forma de entender a la naturaleza sino el proceso de aprendizaje en sí mismo (Sarria, 2005). Muchos factores (condiciones psicológicas, biológicas y sociales, los procesos de aprendizaje, los tipos, la ética, las dimensiones y las barreras, las condiciones externas e internas, y la manera en que se aplica) están involucrados en él y todo el conjunto de áreas del conocimiento y comprensión sustentan su desarrollo, de forma integral y coherente (Echarri y Puig, 2008).

Estos elementos se relacionan con nuestra identidad, la forma de concebir el conocimiento, la percepción, en conjunto nos pueden proporcionar información básica de las ideas que el individuo tiene acerca del ambiente, así como sus actitudes hacia éste (De Fina *et al.*, 2006; Espejel y Flores, 2017). Aunado a ello, el tipo y la forma en que se comparte la información resultan ser aspectos importantes que influyen en las personas y esta base de datos puede cobrar cierta relevancia a partir del análisis de los temas o perspectivas en que se aborda y más tarde en la que se apropia cada individuo.

#### **4.3.2 La participación ambiental**

La participación ambiental es uno de los pilares del movimiento ambientalista y está relacionada con los riesgos ambientales y el derecho a vivir en un medio ambiente sano o adecuado, mediante la solución de problemas ambientales a través de acciones colectivas y procesos de participación (Soto y Costa, 2019). La participación social, surge a partir del consenso de intereses y proyectos en común desde distintos sectores de la sociedad, pero también desde la motivación a nivel de individuo que representa el primer nivel de dicha participación (Paredes y Viga, 2018).

De hecho, las tendencias pedagógicas actualmente se orientan por la vía del diseño de proyectos y programas integrales, contextualizados y holísticos, desde los hogares con sus diversos estilos de crianza hasta los currículos escolares oficiales mediante la participación de los actores directos (Barraza, 1998), por lo tanto, podemos integrar y desarrollar proyectos enfocados a la conservación y uso responsable de la diversidad biológica (Botero, 1991). De esta manera la percepción del ambiente es fundamental para que las personas definan la forma de responder frente a asuntos cotidianos mediante sus actitudes y conductas.

Las investigaciones de EA que vinculan a las comunidades deben tomar como punto de partida, las necesidades e intereses del sector de la sociedad que se desee abordar (Tenti, 2004; Viga, 2007; Cázares y Romo, 2019). En este caso, el análisis de las perspectivas y conocimientos de la comunidad escolar representó el punto de partida para contextualizar su diseño e implementación, donde los actores principales son los estudiantes, madres y padres de familia, docentes y directivos.

#### **4.3.3** Las necesidades e intereses de la comunidad como punto de partida en la participación ambiental

La concientización y la sensibilización deben relacionarse con la reflexión y la acción para que esto dé lugar a nuevas formas de relacionarnos con el medio ambiente (Sauve, 2003). Dentro de este proceso, la reflexión debe manifestarse en tomar decisiones y acciones en favor del cuidado del medio ambiente que impacte en cualquier ámbito de la vida cotidiana de las personas y en este caso de la comunidad educativa.

De esta manera, la formación ambiental no se basa en la acumulación del conocimiento, de hecho, algunas acciones educativas no siempre logran ser relevantes para las personas y no impactan en su formación ambiental, debido a la falta de conexión con su realidad e intereses (Castillo y González, 2010; Rosales, 2021). En este sentido, el conocimiento también se construye a partir de los factores que intervienen en la vida cotidiana de las personas y, por aquello, en lo que cada

individuo se sienta motivado a llevar a cabo para representarse de una manera en particular frente a la sociedad y de relacionarse con sus semejantes.

La EA impulsa el desarrollo de proyectos educativos que fomentan la formación de personas que sean capaces de tomar acciones y se comprometan en otorgarle la relevancia necesaria al medio ambiente mediante a través de una participación solidaria (Muñoz, 1996; Martínez *et al.*, 2014; Blas *et al.*, 2020). En este punto, la comunidad educativa juega un papel relevante, ya que implica poner en marcha las acciones necesarias para llevar a cabo la EA en un ámbito escolar que involucre a todas y todos los participantes.

Desde estos puntos de vista el Plan de Estudios de Educación Básica establece que una de las condiciones que favorecen la buena gestión del currículo es precisamente la comunidad escolar integrada por profesores, directivos, madres, padres de familia y alumnos a partir de la generación de nuevos ambientes de bienestar que propicien aprendizajes de calidad (SEP, 2017). En esta investigación planteamos la necesidad de tomar en cuenta la comunidad escolar con la finalidad de promover y hacer que la EA tenga mayor impacto en el proceso de formación de conciencia y responsabilidad ambiental en sus integrantes.

Respecto con lo anterior, dentro del enfoque pedagógico de nivel preescolar se establecen distintos criterios que deben tomarse en cuenta, se exponen los *Aprendizajes Esperados* que constituyen los procesos de aprendizaje de los estudiantes, los cuales, incluyen el pensamiento reflexivo de algunos problemas ambientales y sociales como la pérdida de la biodiversidad. También, la construcción de conceptos como biodiversidad y diversidad cultural (SEP, 2017).

Dentro del perfil de egreso de los estudiantes de educación básica, se establecen rasgos deseables a partir del aprendizaje progresivo de su formación, uno de ellos menciona lo siguiente:

*Promueve el cuidado del medioambiente de forma activa. Identifica problemas relacionados con el cuidado de los ecosistemas y las soluciones que impliquen la utilización de los recursos naturales con responsabilidad y racionalidad. Se compromete con la aplicación de acciones sustentables en su entorno (SEP, 2017).*

El tema de la biodiversidad es central en nuestra investigación y resulta importante mencionar que dentro del perfil de egreso del nivel preescolar se identifican varios problemas sociales, económicos y ambientales; justamente la pérdida de biodiversidad es un elemento relevante y visto como un problema que se debe atender a través de la educación. Sin embargo, el proceso educativo requiere una reorientación de la forma en que se aplica la EA, explorar nuevos modelos sin perder de vista el rol que juegan los integrantes de la comunidad escolar, ya que se relacionan directamente con la forma en que se desarrollan varios elementos importantes de la FA: valores, actitudes, conocimientos y acciones (Barraza y Cuarón, 2004).

Además, intervienen otros elementos, como la concepción de la naturaleza y la orientación de los valores que influyen directamente sobre sus creencias (Caduto, 1996; Miranda, 2013). La EA debe favorecer que los individuos sean capaces de identificar problemas y seleccionen alternativas de solución bajo una perspectiva liberadora y en diálogo de saberes, que contribuyan a elevar la calidad de vida humana en especial la de los sectores vulnerables de la población (Freire, 1978; Gómez y Cartea, 1998; SEMARNAT, 2015). Bajo este contexto, nos apegamos a un enfoque crítico del aprendizaje y trabajamos en una dimensión pedagógica en la que las propuestas innovadoras se emplean en favor de garantizar una educación de calidad, así como facilitar la comprensión de la realidad y transformar el plano individual, social y comunitario.

#### 4.3.4 Orígenes y perspectivas sobre el tema biodiversidad

El término biodiversidad es reciente y se articula de diversos elementos, en la literatura anterior a los años ochenta, si bien aún no estaba formalizado un concepto se manifestaban términos como “diversidad de especies o diversidad biológica”, los cuales de forma general representan las características estructurales de los ecosistemas.

Después de algunos años, el concepto BD se comienza a utilizar formalmente a partir de dos publicaciones hechas en 1980, una de ellas fue realizada por Thomas L. Lovejoy quien llevó a cabo investigaciones referentes a temas ambientales globales como la energía, las poblaciones humanas, la economía, así como los recursos forestales globales y consecuencias de su explotación como el cambio climático (Núñez *et al.*, 2003; Pérez, 2013). Este autor, aunque no define a la *biodiversidad* como tal, la emplea para referirse al número de especies presentes. Más tarde, un segundo documento, dirigido por Norse y McManus, que formaba parte del Consejo en Calidad Ambiental de la Casa Blanca, elaboraron un capítulo para el 11º Reporte Anual del Consejo en Calidad Ambiental, donde se examinaba la *biodiversidad* global y en esta ocasión la definieron a partir de dos conceptos relacionados entre sí: *diversidad genética* (la cantidad de variabilidad genética dentro de las especies) y *diversidad ecológica* (el número de especies en una comunidad de organismos). Estos autores colocaron en el mismo nivel a la diversidad ecológica junto con la riqueza de especies, al referirse al "número de especies en una comunidad de organismos" (Núñez *et al.*, 2003).

Más tarde en 1985, el entomólogo Eduard O. Wilson condensó el término *biodiversidad*, en el Foro Nacional sobre Diversidad Biológica de los Estados Unidos, que estaba enfocado a llamar la atención de educadores y políticos para hacer frente a la transformación y la *rápida destrucción de los hábitats naturales de la Tierra y la subsecuente pérdida de plantas y animales*. Después de dicho evento, se comenzó a utilizar el término *biodiversidad* de manera más frecuente y en

diversos espacios se incorporó a una gran variedad de marcos y su significado fue adaptándose de uso más general con diferentes valores y perspectivas (Núñez *et al.*, 2003). En estas instancias el concepto de BD, ya conjuntaba tres aspectos principales: la riqueza de especies, la riqueza genética y la riqueza de ecosistemas. A continuación, se muestran algunas definiciones y posturas de algunos autores sobre el concepto BD.

*La diversidad biológica presenta diferentes niveles de complejidad ascendentes; la variabilidad genética de una población, la variedad de las especies y la variedad de ecosistemas a nivel local y regional. Etter y Grassle (1992).*

*La biodiversidad resulta de procesos y patrones ecológicos y evolutivos irrepetibles, por lo mismo, la configuración actual de la diversidad biológica puede explicarse históricamente mediante el análisis de los procesos que han dado origen, han mantenido y han alterado la biodiversidad misma, tales como la diversificación genética y de especies, las extinciones y la dinámica de las comunidades y los ecosistemas. Wilson (1988).*

*La BD es la variación de las formas de vida que existen no solo entre las especies de plantas, animales, microorganismos y otras formas de vida del planeta; también menciona la diversidad genética, de poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes. Andrade (2011).*

*La BD es un resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. La mutación y selección determinan las características y la cantidad de diversidad que existen en un lugar y momento dado. Se pueden encontrar diferencias a nivel genético, diferencias en las respuestas morfológicas, fisiológicas y*

*etológicas de los fenotipos, diferencias en las formas de desarrollo, en la demografía y en las historias de vida.* Halffter (1994).

La diversidad biológica abarca toda la escala de organización de los seres vivos, en su nivel superior, en un contexto biogeográfico, la BD se mide al cuantificar la heterogeneidad de una región dada. La BD geográfica está determinada por la diversidad de ecosistemas en una región, este nivel es conocido como diversidad a nivel ecológico y la diversidad genética, conocida también como variación, es un componente importante para la BD en conjunto. Actualmente el término se encuentra en los distintos ámbitos de la sociedad y la mayoría de las veces por cuestiones negativas hacia el medio ambiente, el aumento de las presiones que ejercen las poblaciones humanas en constante crecimiento y el desarrollo de la agricultura moderna demandan la atención de las agendas mundiales.

La biodiversidad es un elemento importante porque constituye el sostén de una gran variedad de servicios ambientales de los cuales han dependido las sociedades humanas a través del tiempo; nos proporciona bienes para cubrir necesidades fundamentales: alimentación, tejidos, medicinas, alojamiento y combustible (Farber *et al.*, 2006; De Groot *et al.*, 2005; Balvanera *et al.*, 2009). Cuando se pierde algún elemento de la BD los ecosistemas pierden capacidad de recuperación y los servicios que prestan se ven amenazados. Por ejemplo, los entornos o medios acuáticos más homogéneos y menos variados suelen ser más susceptibles a las presiones externas repentinas, como las enfermedades y las condiciones climáticas extremas (Andrade, 2011).

Actualmente el término BD está constituido por tres aspectos principales en la mayoría de los casos, variabilidad de especies, genes y ecosistemas. Desde el punto de vista global, el tema de la BD es entendido no sólo con base a su importancia sino también en los riesgos y desafíos que implica su conservación como una manera de contrarrestar los efectos negativos de las actividades humanas en el planeta.

Uno de los esfuerzos realizados a nivel mundial por contribuir a la incorporación del conocimiento y buena práctica entre el ser humano y la BD se llevó a cabo por la UNESCO en 2014. En ese año se emitió un documento en el que se plantean algunas estrategias para el aprendizaje del tema BD desde múltiples perspectivas (Tabla 1).

**Tabla 1.** Algunas perspectivas para la EA y la BD.

<b>Científica</b>	La perspectiva científica se asienta en el acopio, el análisis y la interpretación de datos empíricos sobre ciclos y fenómenos naturales, la comprensión del equilibrio dinámico de los componentes bióticos y abióticos de la Tierra y la aplicación de conocimientos empíricos a la resolución de problemas. Se da por hecho que la perspectiva científica no depende del contexto, por lo que las demás perspectivas desde un planteamiento múltiple no afectarán en modo alguno a los datos o análisis estrictamente científicos. Según esta perspectiva, el conocimiento científico es “verdadero” y útil en toda circunstancia.
<b>Histórica</b>	Abordar la diversidad biológica desde una perspectiva histórica ayuda a los educandos a entender cómo se han tratado a lo largo del tiempo, hasta la actualidad, los problemas de biodiversidad naturales o derivados de la actividad humana. Los educandos analizarán las respuestas que se dieron a estos problemas en función del conocimiento, las tecnologías, las percepciones y las expectativas culturales de cada época. Al examinar ejemplos del pasado y situaciones actuales, los educandos podrán comprender las decisiones en materia de gestión de la biodiversidad adoptadas por las comunidades locales y mundiales y los efectos que tuvieron.
<b>Geográfica</b>	Acercarse a la biodiversidad desde una perspectiva geográfica ayuda a los educandos a entender cómo surgen (o resurgen) los problemas de biodiversidad naturales o generados por el ser humano en una comunidad, región, país, continente o en todo el planeta. Los eventos o problemas (de origen natural o humano) revisten diversas formas de complejidad cuando se examinan a escala local, nacional o internacional. Al estudiar la escala geográfica y la recurrencia de un problema, los educandos entienden más hondamente su origen y pueden vislumbrar posibles soluciones.
<b>De derechos humanos</b>	Entender que la existencia de capacidades humanas e institucionales y una gestión adecuada repercuten en la biodiversidad puede mejorar su preservación. Además, la perspectiva de derechos humanos muestra que la calidad de vida puede verse afectada por la buena salud relativa de la diversidad biológica. Ello exige entender la biodiversidad no como un bien puramente económico, sino también como un bien social y cultural.
<b>Igualdad entre hombres y mujeres</b>	Los educandos podrán también plantearse si el acceso a los recursos y ciertas prácticas tradicionales relacionados con su uso, especialmente el doméstico, pueden haber tenido consecuencias inadvertidas en los papeles tradicionales de hombres y mujeres, como la diferencia en el acceso a la educación y las posibilidades de empleo. Los educandos podrán sopesar asimismo, si los avances en la gestión de la diversidad biológica han transformado la articulación tradicional de las funciones de hombres y mujeres relacionadas con la biodiversidad (por ejemplo, el hecho de que la tecnología haya reemplazado a la fuerza física en la realización de numerosas tareas).
<b>Respeto de los valores</b>	Los educandos han de comprender que las necesidades o puntos de vista particulares de un individuo o grupo pueden guiar sus ideas sobre la biodiversidad y que en los debates participativos sobre diversidad biológica ha de procurarse conciliar diferentes valores a fin de llegar a posiciones o acciones de consenso.

<b>De sostenibilidad</b>	Los educandos han de examinar las interacciones entre el medio ambiente, la economía y la sociedad teniendo en cuenta la sostenibilidad de los ecosistemas y las personas en la actualidad y en el futuro. Las cuestiones relativas a la calidad de vida han de examinarse en relación con los recursos naturales y generados por el ser humano. Todas las sociedades precisan de la biodiversidad para mantener una calidad de vida que responda a los derechos humanos universales. También han de preverse las necesidades de las generaciones venideras haciendo que la planificación del uso y desarrollo futuros de los recursos sea un criterio esencial de las decisiones en materia de sostenibilidad.
<b>Diversidad cultural</b>	Los educandos han de entender que las cuestiones de diversidad se interpretan a través de cosmovisiones específicas surgidas de modos de conocimiento estéticos, empíricos o trascendentes. Una perspectiva cultural suele ser una forma única de percepción asociada a una comunidad específica, que puede distanciarla de otras comunidades culturales. Esta perspectiva tiene en cuenta el papel de la biodiversidad en la cosmovisión de una comunidad cultural.

Fuente: UNESCO, 2014.

El término BD ha quedado inmerso en diversos léxicos y contextos, de tal manera que los textos y documentos emitidos por instancias gubernamentales o educativas donde se establecen los principios y objetivos de un desarrollo en favor de la conservación biológica y de la integridad social y ambiental exponen igualmente una diversidad de conceptos derivados de su complejidad, los cuales se aplican y se direccionan hacia el alcance de sus propias metas y objetivos, regularmente en favor de una salud ambiental y bienestar social.

La complejidad del concepto transita por diversos esquemas y planteamientos que dependiendo de la institución donde se apliquen, comprende una función o estructura en particular que de alguna manera corresponde a cada uno de los principios, contextos e intereses de cada instancia. A continuación, se presentan algunas definiciones institucionales del concepto BD.

*La variabilidad de la vida incluyendo los varios niveles de la organización biológica y que abarca a la diversidad de especies de plantas y animales que viven en un sitio, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican estos ecosistemas. Incluyendo los procesos ecológicos y evolutivos que se dan a nivel de genes, especies, ecosistemas y paisajes. CONABIO (2020).*

*La variabilidad de organismos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, comprende la diversidad de cada especie, entre las especies y cada ecosistema. LGEEPA (2015).*

*La biodiversidad comprende a las personas y los servicios ecosistémicos, es un recurso compartido que vincula a pueblos, comunidades y hábitats. UNESCO (2014)*

El concepto de BD abarca múltiples niveles de expresión presentes en la mayoría de ellos y por lo regular están ampliamente aceptados. Aspectos como la variabilidad, la variación que se manifiesta en especies a través del tiempo, la variedad genética y de ecosistemas. Aunque también se engloban los múltiples servicios que la BD brinda a los sistemas naturales y a los seres humanos.

La integración del concepto conlleva además otros aspectos relacionados a las funciones como las interacciones que existen entre cada nivel, que son el resultado de procesos evolutivos que se explican por eventos pasados, por lo que se consideran el tiempo y espacio de cada proceso (Leff, 2002). De esta manera se muestra la gran complejidad y generalidad del concepto que en un principio se utilizaba en cuestiones meramente científicas para delimitar valores estructurales de los ecosistemas.

Ahora el tema y su definición se ha dimensionado y ha alcanzado otros espacios de diálogo e interpretación. Debido a la crisis socioambiental que vivimos, se hizo una reconfiguración de los campos habituales del conocimiento en relación con el tema y ahora el estudio de la BD implica poner en acción a las disciplinas y campos de manera integral que la sugieren como parte de una problemática.

Por ello, es necesaria la implementación de estrategias didácticas en la enseñanza de la BD, que permita pasar de la frontera de lo biológico a la integralidad del conocimiento desde las áreas de ciencias sociales y ética para el desarrollo de

posturas críticas y reflexivas en torno a la conservación de la BD y sus elementos (De la Cruz y Pérez, 2020). En esta investigación pretendemos impulsar la EA en los actores de una comunidad escolar para que participen de forma crítica, activa y propositiva frente al tema BD, implementar estrategias de solución mediante la reflexión y sus saberes, y adquirir nuevos hábitos, valores, actitudes y conocimientos positivos en favor del medio ambiente.

#### **4.4 Objetivo**

Aplicar una propuesta educativa ambiental en el “Jardín de Niños Montessori” para la construcción de nuevos conocimientos y perspectivas sobre los temas *biodiversidad y problemas ambientales*

#### **4.5 Metodología**

En los capítulos I y II describimos de manera puntual como se llevó a cabo la intervención educativa por medio del taller dirigido a los estudiantes de la comunidad educativa, evaluamos algunas actitudes, presentamos las estrategias y materiales utilizados, la vinculación con la institución educativa y el proceso de la evaluación diagnóstica con los estudiantes. En el presente apartado describimos cómo fue el proceso de diagnóstico y construcción de los talleres con los T-PD, así como la realización de un análisis sobre los temas BD y Problemas Ambientales (PA) en ambos grupos de estudio.

##### **4.5.1 Desarrollo de los talleres para los tutores y plantilla docente T-PD**

##### **4.5.2 Evaluación diagnóstica**

Al inicio de la intervención, se llevó a cabo una evaluación diagnóstica con los integrantes de la comunidad escolar. El diagnóstico ayudó a tener un punto de partida, la información obtenida nos orientó sobre las estrategias y materiales educativos que se utilizaron durante los talleres, además de identificar otros temas de interés y preocupaciones.

En el caso del primer grupo de estudio, los *estudiantes*, la evaluación diagnóstica y la conformación de los talleres se describe en el Capítulo I, en el presente apartado analizamos los resultados de la evaluación final de dichos talleres y, al mismo tiempo, presentamos la evaluación diagnóstica y final de los talleres con el segundo grupo de estudio T-PD. Las evaluaciones hechas al segundo grupo de estudio se realizaron mediante entrevistas semiestructuradas, las cuales se conformaron de 14 preguntas abiertas organizadas en dos apartados (información personal e identificación del tema) (Anexo 1).

Los talleres dirigidos a los T-PD se construyeron a partir de la información que obtuvimos de la evaluación diagnóstica y nos apoyamos con algunos documentos donde se describen orientaciones técnicas y didácticas al respecto del tema de la BD en la construcción de talleres para las comunidades (Tabla 2).

**Tabla 2.** Documentos de apoyo para la construcción de los talleres de educación ambiental en el Jardín de Niños Montessori.

<b>Documentos de apoyo para la construcción del taller</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curso Taller “Comunicando el valor de la biodiversidad” (PNUD,2022)</li> <li>- Manual del promotor y educador ambiental para el desarrollo sustentable (Esteva y Reyes, 1998)</li> <li>- Aprender sobre biodiversidad aplicando múltiples perspectivas (UNESCO, 2014)</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Se generó un calendario de actividades para el taller dirigido a las madres y padres de familia (tutores), el cual se conformó por 18 sesiones distribuidas en cinco bloques; el tiempo designado para cada una fue de aproximadamente 45 minutos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Actividades programadas en el taller sobre la importancia de la biodiversidad dirigido a tutores madres y padres de familia.

Bloque	Tópicos	Sesión
<b>Presentación</b>	Presentación	1
<b>Biodiversidad</b>	¿Qué es la biodiversidad?	2
	¿Cuál es la importancia de la biodiversidad?	3
	¿Por qué está en riesgo la biodiversidad?	4
	¿Cómo se relaciona la biodiversidad con nuestra vida diaria?	5
	¿Cómo me doy cuenta de que la biodiversidad se encuentra en riesgo?	6
<b>Identificación del problema</b>	Identificación del problema en la comunidad (causas y consecuencias)	7
	¿Cuáles son las posibles soluciones? Casos de estudio	8
	¿Qué podemos hacer y qué estamos dispuestos a hacer para resolver el problema que identificamos?	9
	Nombramiento de tomadores de decisiones	10
<b>Plan de acción</b>	Análisis de nuestras fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas	11
	Conformación del equipo y reunión de material	12
	Plan de acción	13
	Plan de acción	14
	¿Cómo fue nuestra experiencia? Mesa de diálogo	15
<b>Retos y desafíos</b>	¿Cómo se relacionan este tipo de acciones con el cuidado y conservación de la biodiversidad?	16
	Actividades de difusión	17
	Cierre y exposición interactiva	18
<b>Evaluación final</b>		

Fuente: elaboración propia.

Las sesiones se llevaron a cabo semanalmente en las instalaciones del plantel en un horario matutino posterior a la hora de inicio de clases con una duración de 30-60 minutos cada una, todo ello durante el ciclo escolar 2022-2023. Los tópicos y las sesiones dirigidas a la plantilla docente comprenden seis sesiones que conforman un bloque de temas relacionados a la importancia de la BD.

Los temas que se vieron fueron: *¿Qué es la biodiversidad?, ¿Qué beneficios obtengo de la biodiversidad?, ¿Cómo se relaciona la biodiversidad con la educación preescolar?, ¿Qué puedo hacer para impulsar el cuidado de la biodiversidad desde el ámbito educativo?, ¿Cuáles son los principales problemas ambientales que identifico en mi comunidad? y ¿Cuál es la mejor manera de llevar a cabo un proyecto de educación ambiental en una comunidad como la mía?*; dichas sesiones se llevaron a cabo durante los días de Consejo Técnico Escolar.

#### **4.5.3** Obtención y análisis de los datos

La presente investigación-acción participativa fue establecida bajo un enfoque metodológico que combina procedimientos cualitativos y cuantitativos. Para nuestra investigación, contamos con dos grupos de análisis que en conjunto representan a la comunidad educativa del Jardín de Niños Montessori; el primero conformado por los *estudiantes* y el segundo por los *Tutores y Plantilla Docente (T-PD)*.

Se recopiló la información de ambos grupos que obtuvimos a través de las entrevistas y en el caso de los estudiantes también de dibujos, Posteriormente, se llevó a cabo un *análisis de contenido* en general y se estableció una comparativa entre dos momentos M1 (antes de los talleres) y M2 (después de los talleres). Mientras que nuestros temas principales fueron *Biodiversidad* y *Problemas ambientales* (Tabla 4).

**Tabla 4.** Estructura del análisis de la información en cada grupo y variable.

Grupo	Tipo de análisis	Tema biodiversidad	Tema Problemas Ambientales	Tema Acción Participativa
Estudiantes	Cuantitativo	*Prueba estadística $\chi^2$ *Coeficiente de asociación de Cramer	*Prueba estadística $\chi^2$ *Coeficiente de asociación de Cramer	-
	Cualitativo	*Análisis porcentual a través de los <b>Códigos de valoración de la biodiversidad</b> (Escobero, 2020)  *Análisis porcentual a través de un sistema de categorización propia	*Análisis porcentual a través de un sistema de categorización propia	-
Tutores y Plantilla Docente	Cualitativo	*Análisis de frecuencia de palabras por medio del software <b>ATLAS.ti 23.1</b>	*Análisis porcentual a través de un sistema de categorización propia	*Análisis porcentual a través de un sistema de categorización propia

Fuente: elaboración propia.

## 4.6 Resultados

### 4.6.1 Información personal de los T-PD

De los tutores participantes, 39 de ellas fueron mujeres y 11 hombres, la edad promedio es de 32 años y la mayoría de los participantes el 79% son originarios del área metropolitana de la Ciudad de México. De acuerdo con su nivel de estudios, ocupación y pasatiempos son variados, gran parte de los participantes cuenta con la preparatoria y más de la mitad se encuentra empleado o estudiando. Los pasatiempos que indicaron fueron diversos, sin embargo, la cocina fue la respuesta que más veces se mencionó (Tabla 5).

**Tabla 5.** Información personal de las madres y padres que participaron las entrevistas iniciales que se llevaron a cabo en el Jardín de Niños Montessori.

Nivel de estudios			Ocupación			Pasatiempo		
	n	%		n	%		n	%
Ninguno	1	2.6	Ama de casa	15	39.5	Cocina	13	19.1
Primaria	2	5.3				Música	9	13.2
Secundaria	7	18.4				Convivencia Familiar	6	8.8
Media Superior	14	<b>36.8</b>	Trabajo formal o informal	22	<b>57.9</b>	Lectura	9	13.2
Superior	7	18.4				Contenidos digitales	9	13.2
Posgrado	4	10.5	Estudiante	1	2.6	Ejercicio	5	7.3
Carrera técnica	3	7.9				*Otro	18	<b>26.4</b>
<b>Total</b>	<b>38</b>			<b>38</b>		<b>Respuestas</b>	<b>68</b>	

\*Artes, moda jardinería, tejido, salud y mascotas.

La plantilla docente se conforma de cuatro profesoras que atienden cuatro grupos, dos de 2do. y dos de 3er. grado de nivel preescolar y una directora. Casi todas las maestras se han titulado recientemente en la licenciatura de pedagogía y sólo una de ellas está en proceso de concretarlo; todas las docentes viven en el área metropolitana y dos de las cinco integrantes son madres de familia y el resto son solteras.

#### 4.6.2 Asistencia a los talleres

La asistencia que registraron los estudiantes, en cada grupo fue mayor al 60% y en general entre los cuatro grupos la asistencia fue 71%, esto quiere decir que los estudiantes asistieron al menos a 9 sesiones de las catorce que constituyeron el taller. La asistencia y la participación se revisaron en el Capítulo I con mayor detalle. Por otro lado, en cuanto al número de estudiantes entrevistados incrementó del momento M1 a M2 en 13%, a pesar de que la matrícula disminuyó al final del ciclo escolar de 58 a 54 estudiantes (Tabla 6).

**Tabla 6.** Alumnos entrevistados antes y después de los talleres sobre la importancia de la biodiversidad.

<b>Porcentaje de estudiantes entrevistados</b>			
	Matrícula	Entrevistados	No entrevistados
<b>M1</b>	58	77.6% (45)	22.4% (13)
<b>M2</b>	54	91% (49)	9% (5)

M1: antes de los talleres, M2: después de los talleres.

Los tutores registraron una asistencia general del 32% al taller, del total 72% (39 personas) asistieron en una o hasta tres ocasiones y solo 28% (15 participantes) asistió en más de cuatro sesiones. La plantilla docente en cambio asistió en todas las sesiones del taller.

#### **4.6.3 Análisis comparativo de dos momentos en estudiantes**

##### **4.6.4 El tema biodiversidad**

El uso de este término es complejo para los estudiantes de este nivel educativo por ello, elegimos otras palabras como: Naturaleza, Medio Ambiente o Biodiversidad (NMAB), para incluirlas dentro de las entrevistas y la elaboración de los dibujos.

En el momento M1 cerca de la mitad de los entrevistados mencionó o dibujó algo acerca de estos términos y el resto de los participantes no respondió o dijo no saber nada al respecto. Para el segundo momento M2 la cantidad de respuestas cambió notoriamente, casi todos los estudiantes (91%) mencionaron y dibujaron aspectos relacionados con los términos propuestos (Tabla 7). Estadísticamente existe una relación en el cambio de perspectiva de los estudiantes frente a estos temas entre un momento y otro ( $\chi^2=24.8$ ,  $gl=1$ ,  $\chi^2_{.95}=3.84$ ;  $p<0.05$ ). Además, nos sugiere una asociación moderada entre cada momento ( $V$  de Cramer=0.51).

**Tabla 7.** Porcentaje de alumnos que mencionaron y/o dibujaron algún elemento sobre los términos NMAB en el momento M1 y M2.

<b>¿Sabes qué es la Naturaleza, Medio Ambiente o Biodiversidad?</b>			
	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>No sabe</b>
<b>M1</b>	49% (23)	47% (22)	4% (2)
<b>M2</b>	96% (47)	4% (2)	0

Las respuestas obtenidas en las entrevistas y dibujos hechos por los estudiantes fueron categorizadas con ayuda de una tabla adaptada de *Códigos de Valoración de la Biodiversidad* descrita en el trabajo de Escobero (2020). De acuerdo con su propuesta hicimos una adaptación de dichos códigos para poder analizar nuestra información y determinar de alguna manera el nivel de conocimientos que mostraron los estudiantes antes y después de los talleres (Tabla 8).

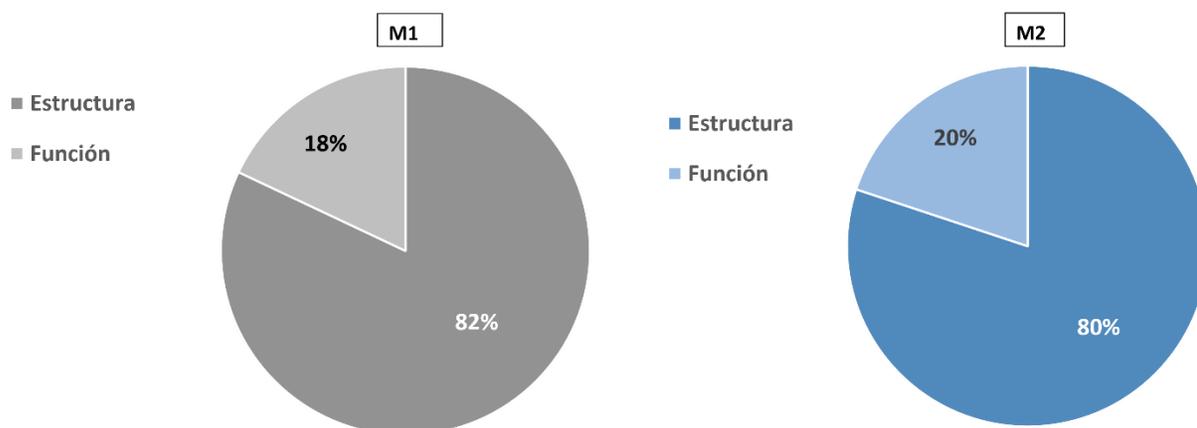
**Tabla 8.** Adaptación de códigos sobre la valoración de la biodiversidad para nivel preescolar.

<b>Códigos de valoración de la biodiversidad</b>	
<b>ESTRUCTURA:</b> especies, genes y ecosistemas.	<b>FUNCIÓN:</b> procesos antropogénicos, procesos ecológicos y evolutivos.
<b>Especie:</b> menciona distintos tipos de especies.	<b>Procesos antropogénicos:</b> menciona una función o actividad del ser humano dentro de un ecosistema o comunidad, se describen acciones sobre responsabilidad y gestión con el medio ambiente.
<b>Genes:</b> menciona alguna diferencia fenotípica de manera simple.	<b>Procesos ecológicos:</b> menciona algún proceso ecológico (fotosíntesis, ciclo del agua o de nutrientes).
<b>Ecosistemas:</b> menciona tipos de ecosistemas y/o paisajes.	<b>Procesos evolutivos:</b> menciona características vitales de algún ser vivo (respiración, desarrollo, adaptabilidad).

Fuente: Adaptado de Escobero (2020).

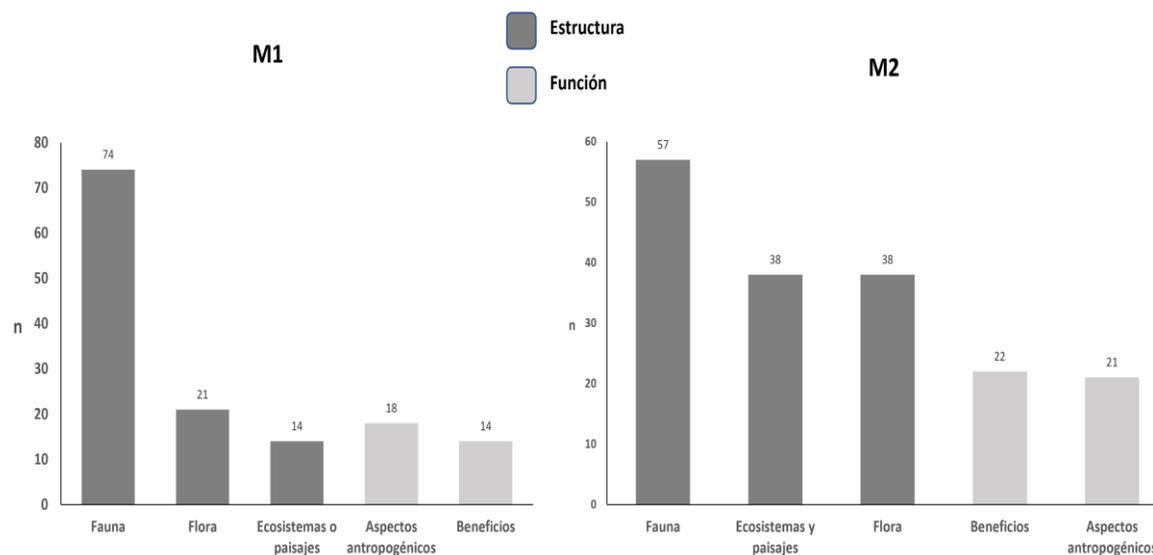
De acuerdo con los códigos sobre el conocimiento de la BD descritos anteriormente, la información se ordenó y se analizó de la siguiente forma. En el momento M1 obtuvimos un total de 178 frases o palabras que llamaremos *ítems*, los cuales fueron ordenados respecto al código correspondiente de nuestra tabla de *códigos de valoración de la biodiversidad*, 109 corresponden a los códigos *estructura* y 32 para

el de *función*. En cambio, para el momento M2 obtuvimos 167 *ítems*, 133 ubicados en los códigos de *estructura* y en menor medida en los de *funciones* con 43, el porcentaje de *ítems* encontrados en los códigos establecidos entre ambos momentos fue parecido (Figura 1). Sin embargo, identificamos diferencias notables por medio de una categorización propia como alternativa para exponer los *ítems* de una manera más específica.



**Figura 1.** Conocimiento de sobre el tema BD por parte de los estudiantes antes y después de los talleres.

De acuerdo con la siguiente categorización, podemos mostrar algunos aspectos que en particular fueron mayormente mencionados, además de algunos cambios notorios en el tipo de respuestas entre ambos momentos. Por ejemplo, se observa una mayor uniformidad en la cantidad de *ítems* de cada categoría en el momento M2, en especial de las categorías *Ecosistemas y paisajes* y *Flora* (Figura 2).



**Figura 2.** Categorías mencionadas por los estudiantes sobre el tema BD antes y después de los talleres educativos.

#### 4.6.5 Problemas Ambientales

A los estudiantes se les hizo la siguiente pregunta durante las entrevistas ¿Crees que la NMAB está en peligro? En el momento M1, pocos respondieron ante la pregunta con sólo 20% de los estudiantes y muchos más respondieron no saber nada al respecto 48%. Sin embargo, después de haber tomado los talleres 55% (27) de los estudiantes afirmaron ante la pregunta con cambios estadísticamente significativos (Tabla 9). Esto quiere decir que existe una relación en el cambio de pensamiento y opinión de los estudiantes acerca de los problemas ambientales antes y después de los talleres ( $\chi^2=18.14$ ,  $gl=2$ ,  $\chi^2_{.95}=5.99$ ;  $p<0.05$ ) con una asociación moderada ( $V$  de Cramer= 0.44).

**Tabla 9.** Porcentaje de estudiantes que creen que la NMAB está en peligro en dos momentos diferentes.

¿Crees que la NMAB está en peligro?			
	Sí	No	No sabe
M1	20% (9)	31% (14)	48% (22)
M2	55% (27)	33% (16)	12% (6)

El porcentaje de estudiantes que mencionaron saber algo sobre los problemas ambientales, quisimos identificar las causas por las que creían que la NMAB se encontraba en riesgo. En el momento M1 pocos respondieron a la pregunta y de las pocas respuestas que obtuvimos, las causas mayormente mencionadas están relacionadas con fenómenos naturales. Mientras que en el momento M2, se incrementaron significativamente; la mayoría de los entrevistados mencionaron a la contaminación por residuos sólidos en las calles y otros más seguían opinando sobre los fenómenos naturales (Tabla 10).

**Tabla 10.** Causas por las que los estudiantes creen que la NMAB se encuentra en riesgo.

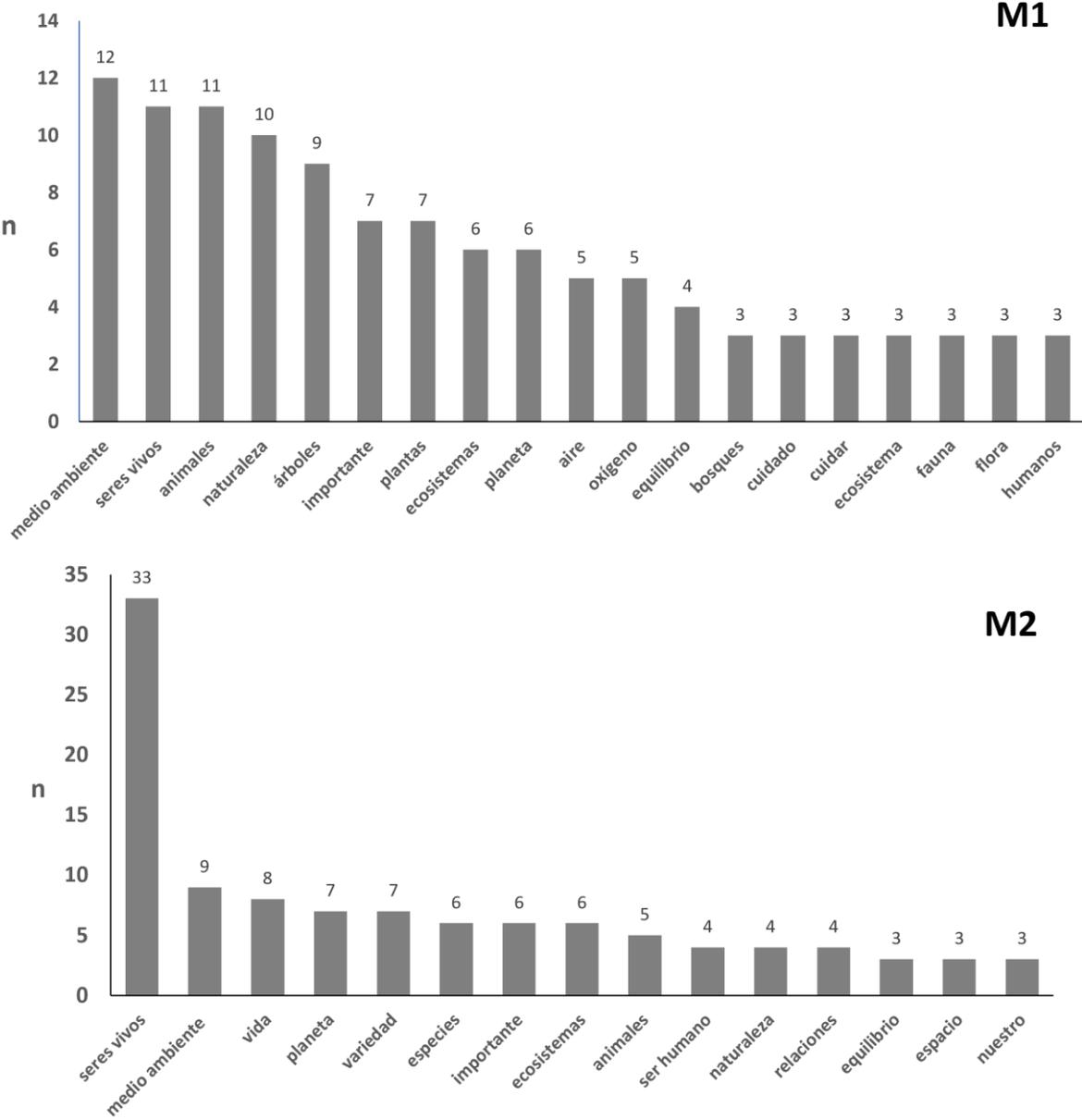
<b>¿Por qué crees que la NMAB está en peligro?</b>		
<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>Descripción categórica</b>
18% (2)	45% (15)	<b>Contaminación</b> (residuos sólidos)
45% (5)	33% (11)	<b>Fenómenos naturales</b> (inundación terremotos, tormentas, erupción de un volcán, depredación)
36% (4)	21% (7)	<b>Otros</b> (extinción de especies, tala, escasez de agua, abandono de animales, invasión)
<b>11 ítems</b>	<b>33 ítems</b>	

#### 4.6.6 Análisis comparativo de dos momentos en los T-PD

##### 4.6.7 Concepto biodiversidad

Para identificar el nivel de conocimiento acerca del tema se les pidió que dieran una definición del concepto BD durante las entrevistas. Antes de los talleres M1, 41 personas fueron entrevistadas, 37 tutores y cuatro maestras docentes, mientras que en el segundo momento participaron 27 más cuatro docentes, un total de 31 entrevistas. Con ayuda de un *análisis de frecuencia de palabras*, obtuvimos los siguientes resultados; la cantidad de ítems relacionados al tema BD fue menor en el M1 con 288 ítems en contraste con el segundo momento con un total de 589 ítems a pesar de que la cantidad de personas que respondieron la entrevista en el

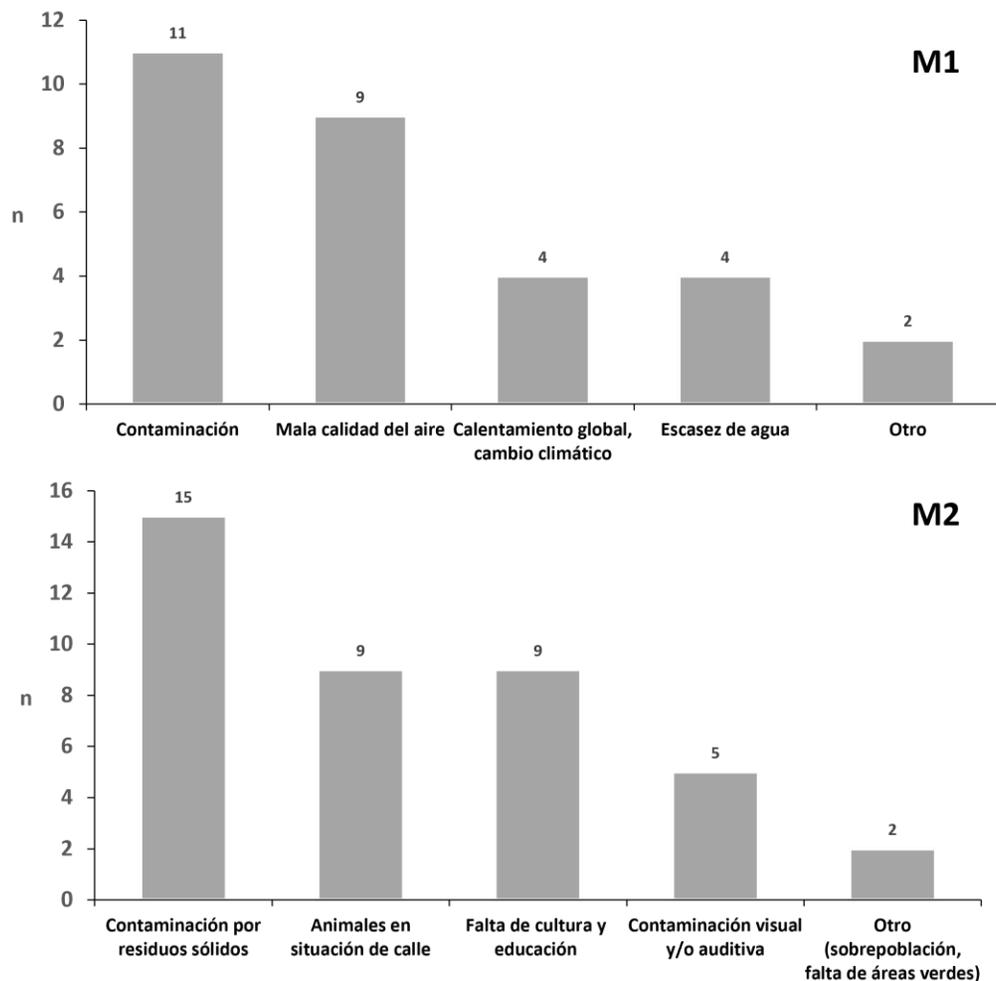
primer momento fue mayor. Por otro lado, el análisis comparativo mostró que se incluyeron nuevas palabras a su vocabulario posterior a los talleres, como, por ejemplo: *variedad*, *especies*, *ecosistemas*; dichos términos están relacionados con los conceptos mayormente aceptados en la literatura actual sobre el tema BD (Figura 3).



**Figura 3.** Elementos sobre el tema BD mencionados por los T-PD antes (M1) y después de los talleres (M2).

#### 4.6.8 Problemas ambientales locales

Durante las entrevistas se plantearon las preguntas: ¿Crees que algún problema ambiental te afecta directamente o en tu rutina diaria? en seguida de ¿Te gustaría hacer algo para resolver dicho problema? A partir de estas preguntas recopilamos sus respuestas, la información que obtuvimos en los dos momentos de nuestra evaluación se procesó mediante la ordenación y categorización para una mejor comprensión y visión de los cambios (Figura 4). Los resultados fueron consistentes, pudimos observar que la cantidad de respuestas difiere por poco en ambos momentos, pero el tipo de respuestas cambió notoriamente.



**Figura 4.** Principales problemas ambientales identificados por los T-PD presentes en su entorno inmediato o que afectan directamente a su rutina diaria, antes y después de los talleres.

Durante las primeras sesiones de los talleres dirigidos a los T-PD se abordaron temas relacionados con los efectos negativos de la degradación ambiental y a partir de este momento el discurso de las personas se concentró en sus preocupaciones y situaciones de su contexto inmediato, en primera instancia el interés de las personas se orientó hacia algunas problemáticas particulares relacionadas con las afecciones a la salud de la gente producidas por los distintos tipos de contaminación, los efectos derivados de la sobrepoblación de animales en situación de calle, la falta de áreas verdes y de esparcimiento, entre otros. También se habló de las posibles causas y sus efectos, principalmente de la sobrepoblación humana, la demanda de alimentos, el modelo económico global y el consumismo.

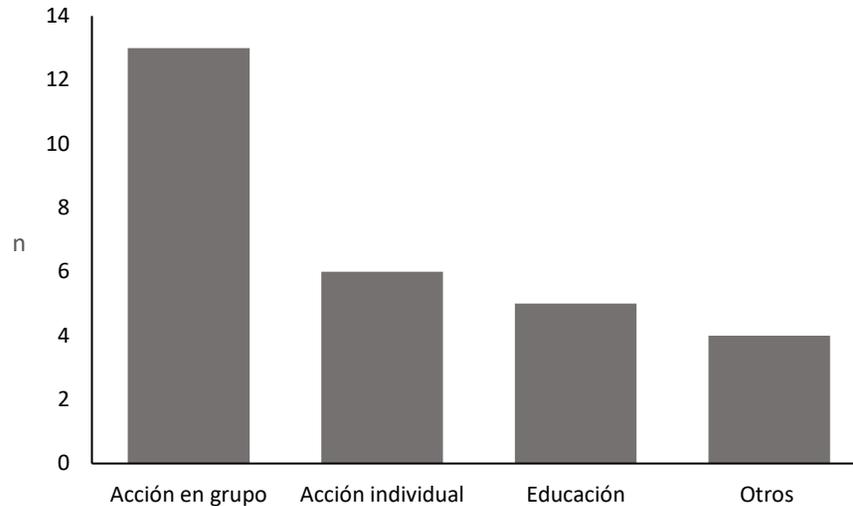
Las preocupaciones dieron pie a tocar otros temas de interés acerca de la importancia del equilibrio y los servicios ambientales que nos ofrecen los procesos que se derivan de la BD de especies, en especial sobre la producción de los alimentos, las alternativas medicinales y el control de enfermedades. Posterior a los talleres, la opinión de las personas mostró una evolución en sus respuestas, seguramente a partir de una reflexión crítica y esperanzadora para sus hijas e hijos que, por primera vez se vieron involucrados en actividades educativas ambientales, reconocieron la importancia de que se construyan en ellos nuevos conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes para que tengan una mejor relación con el medio ambiente en un futuro y sepan de su importancia.

Las respuestas que ofrecieron en un segundo momento M2 fueron más desarrolladas y concretas, partieron de mencionar sólo el término contaminación hacia aspectos concretos como la contaminación por residuos sólidos en espacios públicos de su colonia o de algún otro tipo de contaminación que les afectaba directamente. A partir de sus experiencias dentro y fuera de los talleres muchos de los participantes reconocieron y mencionaron la importancia de elementos sociales como la falta de educación y cultura como posibles causas del deterioro ambiental.

#### 4.6.9 Acción participativa

Durante los talleres, los integrantes de la comunidad escolar identificaron una problemática ambiental relacionada con los residuos sólidos urbanos en espacios públicos y animales en situación de calle de la colonia. En respuesta a ello, por medio de charlas y diálogos sucedidos durante los talleres se implementó una acción participativa para tratar de atender dicha problemática. De esta manera, tanto los estudiantes y los T-PD estuvieron de acuerdo en colaborar mediante una campaña de colecta de residuos sólidos urbanos en un parque recreativo de la demarcación y una campaña informativa acerca de la gestión de residuos caseros y animales en situación de calle (Anexo 2). Esta actividad fue coordinada por el Comité Sobre el Cuidado del Medio Ambiente y Limpieza del Entorno Escolar y el apoyo de las autoridades municipales de la Subdirección de Educación y Cultura. Parte de las labores realizadas en el parque recreativo “Los Leones” se encuentran disponibles al público en la plataforma de YouTube.

Durante la evaluación final se hizo una pregunta para saber acerca de cuál sería la mejor manera de resolver un problema ambiental en una colonia como la suya. La información se ordenó y se categorizó en cuatro rubros *Acción en grupo*, *Acción individual*, *Educación*, *Otros* (participación de las autoridades y aplicación de normas y leyes) (Figura 6). La *acción grupal* es entendida por la comunidad escolar como la organización de un grupo de personas, en este caso vecinos de la localidad que plantean sus preocupaciones e intereses para resolver algún problema. Por medio de sus opiniones no establecen una forma en particular de organización o de acción, aunque la mayoría opina que el tipo de organización y la forma de tratar de solucionar determinada problemática sería en favor de un bien común.



**Figura 6.** Formas de respuesta que los T-PD creen que son efectivas para llevar a cabo el proceso de la FA en localidades como la que se presenta en esta investigación.

Por otro lado, también se les preguntó acerca de las emociones que sintieron al realizar un pequeño cambio en su comunidad y contribuir en la formación ambiental en sus hijas e hijos, alumnas y alumnos a través de la acción social. Todas las respuestas de los entrevistados indicaron haber sentido satisfacción y felicidad por sus contribuciones hacia la sociedad y la educación de sus hijas e hijos, toda vez que los beneficios alcancen de la misma manera las cuestiones ambientales.

#### 4.7 Discusión y conclusiones

La relación que el estudiante tiene con el medio ambiente implica un proceso educativo que incluye en todo momento la multidisciplinariedad y la diversidad de herramientas que le permitan una formación efectiva (Villanueva et al., 2020; Miranda *et al.*, 2020). Nuestra investigación da cuenta de un panorama general sobre las condiciones en que se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje y sus alcances educativos dentro del aula, específicamente sobre los temas biodiversidad y problemas ambientales, y de la efectividad de las estrategias y materiales educativos que utilizamos para llevar a cabo una intervención de este

tipo en una comunidad escolar de nivel preescolar dentro de un contexto social particular.

El tema BD puede ser tan complejo que incluso en otros niveles educativos más avanzados como la secundaria o incluso en nivel superior, ya que el término es interpretado por los estudiantes de una manera básica, limitado a organismos animales y vegetales con una orientación ecológica y antropogénica (Vilches *et al.*, 2018). Por otro lado, poco se llega a hablar de aspectos socioculturales o de la relación y los beneficios que otorga la BD en nuestra vida cotidiana (De la Cruz y Pérez, 2020; Bermúdez *et al.*, 2022). En la presente investigación, los estudiantes identificaron varios elementos que integran la BD, principalmente fueron aspectos sobre la estructura, de los que la categoría *animal* fue la más mencionada, tal vez por atributos particulares presentes en los ejemplares como el tamaño, forma, coloración y/o movimiento.

Esta situación se ha presentado en otras investigaciones donde estudiantes de educación infantil mencionaron mayormente a los animales como los principales elementos del tema ambiental (Pinillas y Torralba, 2021). Por otro lado, los contenidos educativos representan una herramienta eficaz en el proceso educativo para el conocimiento de la BD en estudiantes de educación inicial (González *et al.*, 2021). En las didácticas de clase, el uso de narrativas y audiovisuales fue bien aceptada por la comunidad, aunque cabe mencionar, que este tipo de herramientas no eran utilizadas comúnmente por la plantilla docente del Jardín de niños Montessori antes de los talleres.

De igual manera, el uso de los elementos del medio ambiente como recurso didáctico y las fuentes de conocimiento que implican el contacto directo con la BD parecen ser más significativas (Velásquez, 2005; Rubina *et al.*, 2021; Campos, 2012; Pérez, 2013). Aunado a ello, el contexto de cada comunidad escolar influye en el conocimiento de los estudiantes sobre la BD, por ejemplo, en ocasiones el conocimiento de los estudiantes de escuelas rurales sobre especies nativas suele ser mayor por el contacto que tienen con los elementos naturales y dicha relación

puede influir en hábitos positivos, en comparación con escuelas ubicadas en zonas urbanas (Díaz y Morant, 2017).

Sin embargo, estas situaciones no pueden darse como un hecho, ya que incluso hay casos en que los estudiantes de escuelas rurales ubicadas cerca de una reserva natural desconocen de su existencia e ignoran aspectos sobre el deterioro ambiental, en contraste con escuelas ubicadas en zonas urbanas de la misma región donde los estudiantes sí reconocen estos elementos (Pineda *et al.*, 2018).

También, debemos tomar en cuenta el territorio donde se lleva a cabo la investigación o la propuesta educativa, este factor constituye un eje determinante en la enseñanza sobre la BD, algunos autores han evaluado la percepción ambiental en niñas y niños a través de diversas categorías como: los elementos naturales, sociales y artificiales (Suárez *et al.*, 2020). De esta manera se puede inferir sobre distintos aspectos como el nivel de conocimiento sobre el medio ambiente o en nuestro caso sobre el tema biodiversidad.

En un estudio realizado a docentes y directivos de escuelas de nivel preescolar de la CDMX, se identificaron aspectos relevantes a partir de una investigación-acción sobre la importancia del trabajo con las comunidades escolares y la puesta en práctica como un medio para mejorar el proceso de la EA en los estudiantes (Caballero, 2015; Ramírez y Quezada, 2019). La contraparte resulta en que este proceso implica que los docentes deban ejercer distintos roles en su labor educativa, como enseñante y como investigador; tomar capacitaciones, generar proyectos, contextualizar la práctica educativa, realizar un trabajo transdisciplinario, poner en práctica la inclusión social, promover la reflexión histórica, social y económica de cada comunidad, entre otros elementos importantes (Terrón, 2004; Rodríguez, 2016; Calixto *et al.*, 2017).

Para ello, es recomendable que los planes de trabajo de este tipo sean encomendados a cada personal docente de forma apropiada y sean estructurados de acuerdo con sus aptitudes, es decir, de la capacidad que se tiene para recibir instrucciones, aspectos de gestión, de resolver problemas, promover un buen

ambiente con los estudiantes dentro del aula, entre otros; todo ello, bajo un análisis de diagnóstico previo (Cocca *et al.*, 2018; Muñiz y Torralba, 2022).

Existen diferentes factores que influyen en la FA de los estudiantes como, por ejemplo, la actitud y preparación de los docentes frente al campo de la EA (Caballero, 2015; Chávez *et al.*, 2020). También, los contenidos educativos referentes a estos temas que son utilizados por los programas nacionales o regionales de cada país juegan un papel definitivo (Idárraga, 2013). De hecho, algunos estudios señalan que la temática ambiental suele aparecer de forma incompleta y poco precisa en los libros de texto y que no se aborda desde una perspectiva integral (Pérez, 2013). La preocupación sobre estos temas es tal, que la formación docente sobre la enseñanza de la BD y la EA en América Latina y el Caribe es vasta y diversa, sin lugar a duda representa un punto de partida en la investigación educativa contemporánea (Ottogalli y Bermúdez, 2023).

En general, se lograron generar nuevos conocimientos sobre el tema BD en la comunidad escolar, pusimos en práctica actitudes positivas a través de la participación y resolución de problemas; por parte de los estudiantes, mostraron mayor conocimiento e interés en los temas incluidos en nuestros talleres de un momento a otro.

Logramos que los estudiantes y el resto de la comunidad escolar participaran en acciones concretas para tratar de resolver algunos *problemas ambientales locales*, lo cual no parece ser extraño ya que, este efecto colectivo ha sucedido en otras investigaciones realizadas en escuelas de nivel inicial y constata con los resultados favorables del trabajo colaborativo en la FA (Soria, 2022). La construcción de una conciencia ambiental en una comunidad escolar parte de la interacción y comunicación de los integrantes, cada vez que se ven inmersos en conductas ambientales que se manifiestan a través de sus acciones (Díaz y Fuentes, 2018). Nuestros resultados muestran que los cambios pueden llegar a suscitarse dentro

del aula y llegan a otras fronteras colectivas como paso con la comunidad escolar e incluso algunos vecinos de la institución educativa.

En el Jardín de Niños Montessori, las madres y padres de familia fueron quienes identificaron los problemas ambientales que les afectaban de manera directa y en su vida diaria. Tomaron la iniciativa y quisieron ser partícipes de una acción colectiva para tratar de solucionar el tema de la contaminación por residuos sólidos en las calles de la colonia. La preocupación trascendió y se llevó a cabo un plan de acción que promovió vínculos participativos con las familias y la comunidad, el impacto que este tipo de actitudes puede generar es tan importante que se ha vuelto una línea de investigación amplia. De hecho, en países de Sudamérica se han llevado a cabo varias investigaciones de esta índole que han dado como resultado el desarrollo de una conciencia crítica a partir de una acción individual que transita a una colectiva (Arévalo *et al.*, 2022).

En la actualidad, una de las problemáticas ambientales más notorias y que es fácil de presenciar son los distintos tipos de *contaminación*, presentes en mayor o menor medida dependiendo de cada situación y contexto. En el ámbito escolar no es la excepción, esta percepción se presenta incluso desde edades tempranas, por ejemplo, algunos estudiantes de nivel básico en el municipio de Jilotzingo, Estado de México consideran que la contaminación por basura es un aspecto desagradable y bastante notorio (Ávila y González, 2016). De esta manera, poco a poco las concepciones de cada individuo pueden significar en primer lugar algo desagradable, posteriormente algo que afecta de forma directa la rutina diaria de las personas y finalmente un problema sobre el que hay que tomar cartas en el asunto y dar propuestas de solución.

Más allá de la reflexión y la propuesta que se llevó a cabo por la comunidad escolar frente al problema de los residuos sólidos, se compartió información durante los talleres acerca del *consumismo* y la *gestión de residuos sólidos*, ambos temas fueron vistos como el verdadero origen de los residuos que generamos en los

hogares y de la forma en que debemos tratarlos. De alguna manera, la reflexión sobre estos temas y las acciones que tomó la comunidad como medidas contra la contaminación ambiental local se reservaron a las prácticas domésticas que cada familia cree que es conveniente llevar a cabo sin que en esta ocasión se tuviera alguna evidencia sobre las actividades que realizan en concreto en favor del medio ambiente y la biodiversidad.

Aun así, varios de los participantes durante los talleres opinaron acerca de las maneras en que ellos manejaban sus residuos y algunos otros daban consejos al grupo sobre cómo cambiar hábitos no tan amigables con el medio ambiente y sobre el manejo de sus residuos a otros de mayor beneficio. Asimismo, el tema del *consumismo* se abordó en varias ocasiones donde hubo opiniones divididas por los participantes, fortuitamente, el asunto fue más hacia la reflexión y en la mayoría de los casos el efecto negativo que puede generar su práctica fue aceptado, además de las causas por las cuales llegamos a adoptar esta dinámica meramente comercial.

Sin embargo, debemos decir que los T-PD en primera instancia mostraron preocupaciones de otra índole, aspectos como; *la inseguridad, deterioro de los espacios públicos, la desatención del nivel preescolar por parte de las autoridades educativas y tutores, sobre los estilos de crianza, maltrato infantil, robo de datos o información personal, delincuencia en general* y en menor medida aspectos ambientales como la contaminación. Más tarde ya con el conocimiento de los objetivos de nuestro proyecto y durante los talleres sus opiniones cambiaron y adoptaron una postura activa frente a los temas ambientales.

Darnos a la tarea de situar cada intervención educativa resulta ser conveniente y eficaz, de hecho, en algunos países de Latinoamérica se ha evaluado la perspectiva que tienen los docentes, directivos y estudiantes al respecto de las estrategias pedagógicas y su importancia en la EA desde la educación inicial, muchas de las opiniones de la comunidad escolar coinciden en la relevancia que tiene la

evaluación diagnóstica y la aplicación de estrategias educativas contextualizadas a través de actividades lúdicas que sean significativas y afectivas (Cálad, 2013).

En otras investigaciones se ha dado a conocer la percepción que tiene la plantilla docente sobre los problemas ambientales y aunque en un principio no eran temas prioritarios, los docentes mostraron señales de preocupación y reflexión frente al campo ambiental, en este sentido, la intervención educativa definirá el compromiso o interés que los participantes demuestren (Paz y Mas, 2011; Jarquín, 2012). Por ello, los programas e investigaciones educativas sobre la EA deben procurar el trabajo con la comunidad escolar, además de la implementación de talleres sustentados con las necesidades y capacidades de los involucrados, lo cual suele traer buenos resultados en el cambio de conciencia y buenas prácticas en favor del medio ambiente (Veloz *et al.*, 2018).

En particular elegimos el tema BD como referente, en la medida que es un término que es atendido cada vez con mayor frecuencia en las agendas mundiales sobre los temas del cuidado del planeta, la sustentabilidad y el cambio climático (Valero *et al.*, 2019; WWF, 2020). Asimismo, porque es un término conocido e incrustado dentro del vocabulario tradicional y cotidiano de los sujetos y grupos que viven en sociedad. El interés se centró en realizar un primer acercamiento del conocimiento y comprensión sobre estos temas y, en función de los resultados pueda representar un modelo adecuado para este nivel educativo y contexto social dentro de la EA escolar.

Finalmente, podemos decir que nuestra intervención educativa junto con los elementos que la constituyeron generó un efecto positivo en la comunidad escolar, a partir de nuevos conocimiento y actitudes frente a los temas ambientales, en particular sobre la biodiversidad. Las estrategias utilizadas dentro de los talleres y la forma de evaluación dependen de cada situación y contexto de las personas con las que se trabaje, llevamos a cabo un proceso integral e innovador que permitió alcanzar los resultados obtenidos que desde un punto de vista educativo fueron

aceptables no sólo para nosotros sino para cada participante de la propuesta educativa.

El grado de alcance de nuestros resultados y el análisis de este proceso integral pretende lograr un aprendizaje significativo en las personas que permita una retroalimentación con el quehacer de la investigación educativa ambiental y con el sistema educativo en favor de la creación de nuevos procesos de aprendizaje sobre la BD en nivel preescolar. Se recomienda seguir con una línea de investigación que permita coadyuvar y esclarecer el camino de los retos que representa la EA en este nivel educativo y sobre el desarrollo de los materiales y estrategias necesarias para abordar temas complejos como los que hemos desarrollado en la presente investigación e intervención pedagógica.

#### **4.8 Referencias**

- Agudelo, O. L. T., Herrera, L. V. y Rodríguez, J. W. (2019). Estrategia didáctica de educación ambiental en la microcuenca de la quebrada Dalí, cuenca alta del río Otún. *Bio-grafía*, 1214-1223.
- Andrade, M. G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 491-508.
- Arévalo, Y. Valenzuela, R. y García, L. (2022). Reutilización de residuos sólidos urbanos: una oportunidad pedagógica para fortalecer la conciencia ambiental. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 2022-2037. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2351](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2351).
- Ávila, V. y González, T. (2016). Participación social y educación ambiental para la conservación. Un estudio de caso con niños y jóvenes de una zona rural periurbana. *Teoría y Praxis*, (19), 119-136.
- Balvanera, P., H. Cotler et al. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio, México, pp. 185-245.
- Barraza, L. (1998). Conservación y medio ambiente para niños menores de 5 años. *Especies*, 7(3), 19-23.

- Barraza, L. (2001). Environmental education in Mexican schools: The primary level. *Journal of Environmental Education* 32(3).
- Barraza, L. y Cuarón, A. D. (2004). Cómo los valores en la educación afectan el conocimiento ambiental de los niños. *Revista de educación biológica*, 39 (1), 18-23.
- Bermúdez, G. M. A., Pérez, M, R. y Ottogalli, M. E. (2022). Biodiversity knowledge and conceptions in Latin American: Towards an integrative new perspective for education research and practice. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology*, 10(1), 175-217. <https://doi.org/10.46328/ijemst.2105>.
- Blas, H. D. V., Moreno, O. A. M. y Huarcaya, A. O. S. (2020). Estudio documental: importancia de la educación ambiental en la educación básica. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 6-14.
- Botero, L. E. (1991). La educación ambiental. Nuevas propuestas para a acción. *ACTAS*, 671.
- Caballero, O., L. E. (2015). *La educación ambiental en el nivel preescolar: una visión desde la formación del docente*. (Tesis de maestría). Oriente, UPN.
- Caduto, M. (1996). *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Bilbao, España. Educación Ambiental Volumen 13. UNESCO. Libros de la Catarata. Publicaciones.
- Cálad, L. (2013). Propuesta de educación para el desarrollo sustentable en el reciclaje y la reutilización de materiales en juegos y juguetes en la educación inicial. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 12(24), 111-127.
- Calixto, F., R. (2015). *Momentos y procesos de la investigación en Educación Ambiental*. México: UPN.
- Calixto, F, R. (2018). *Investigaciones y prácticas pedagógicas en educación ambiental*. Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales.
- Calixto, F, Ruiz, M. G. y Del Socorro Rayas, J. G. R. (2017). La educación ambiental en la formación docente inicial. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 12(2), 80-92.
- Campos, C. M. (2012). Los niños y la biodiversidad. ¿Qué especies conocen y cuáles son las fuentes de conocimiento sobre la biodiversidad que utilizan los estudiantes? Un aporte para definir estrategias educativas. *Boletín Biológica*, 24, pp. 4-9.
- Gómez, J. A. C. y Cartea, P. A. M. (1998). Educación Ambiental y desarrollo: la sustentabilidad y lo comunitario como alternativas. *Pedagogía social: revista interuniversitaria*, (2), 7-30.
- Castillo, A. y González, É. G. (2010). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. Veracruz, Instituto Nacional de Ecología.
- Cázares H., L. G. y Romo A., M. D. L. (2019). Prácticas escolares de educación ambiental en Tecate, Baja California. *Región y sociedad*, 31.

- Chávez, E., A., Quispe, J. T. y Verde, M. L. (2020). Estudio comparativo sobre la Cultura ambiental en niños y niñas de 5 años de Huancayo, Perú. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(3), 528-540.
- Cocca, M., Cocca, A., Alvarado, M, E. A. y Rodríguez, B, M. G. (2018). Correlation between self-efficacy perception and teaching performance: The case of Mexican preschool and primary school teachers. *Arab World English Journal*, 9.
- Conabio (2020). ¿Qué es la biodiversidad? Biodiversidad Mexicana. Disponible en [https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que\\_es](https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es)
- De Fina, A., Schiffrin, D. y Bamberg, M. (2006). *Discourse and Identity*. Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press.
- De Groot, R., P.S. Ramakrishnan, A. Van de Berg, T. Kulenthiran, S. Muller et al. (2005). Cultural and amenity services, en: R. Hassan, R. Scholes y N. Ash (eds.), *Ecosystems and human well-being: Current state and trends, Vol. 1*. Findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C., pp. 455-476.
- De La Cruz, L. y Pérez, N. (2020). El saber escolar en biodiversidad en clave para resignificar su enseñanza. *Praxis & Saber*, 11(27), e11167.
- Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la educación. En J. Delors (Coord.), *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI* (pp. 91-103). Madrid, España: Santillana/UNESCO.
- Díaz, I, G. B. y Morant, A. (2017). Conocimientos sobre biodiversidad en una escuela primaria rural en el sur de Mendoza (Argentina). ¿Diálogo entre educación científica y ambiental? En: L. M. Dubini et al. (eds.), *Educación científica e inclusión sociodigital. Actas del IX Congreso Iberoamericano de Educación Científica y del I Seminario de Inclusión Educativa y Sociodigital* (pp. 537-544). Servicio de Publicaciones.
- Díaz, E., J. y Fuentes, N., F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niños de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. CPU-e. *Revista de Investigación Educativa*, (26), 136-163.
- Díaz, S. y Malhi, Y. (2022). Biodiversity: Concepts, patterns, trends, and perspectives. *Annual Review of Environment and Resources*, 47, 31-63.
- Echarri, F. y Puig, J. (2008). Educación ambiental y aprendizaje significativo. *Seguridad y medio ambiente*, 112 (1).
- Escobero, R., J. M. (2020). La Biodiversidad y su transposición didáctica en el currículo de Primaria en las Leyes Orgánicas de Educación desde la LOGSE (1990). *Rev. Educ. Ambient. Sostenibilidad*, 2, 1303.
- Espejel, R, A. y Flores, H, A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. *Luna azul*, (44), 294-315.

- Esteva P. J. y Reyes R. J. (1998). *Manual del Promotor y Educador Ambiental para el Desarrollo Sustentable*. 1ª edición. SEMARNAT, PNUMA. México, D.F.
- Etter R.J. y Grassle J.F. (1992) Patterns of species diversity in the deep sea as a function of sediment particle size diversity. *Nature*, 360, 576–578.
- Farber, S., Costanza, R. Childers D., Erickson J., Gross K., Morgan G, Hopkinson C., et al., (2006). Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management, *BioScience*, 56, 2.
- Fernández C. A., Robles, M. D., Pérez, V, R, Hernández, N, A. y Del Álamo, J. B. (2019). Una aproximación metodológica al estudio de la educación ambiental a través del dibujo. En: David Zandvliet (ed.). *Culture and environment Waving New Connections* (págs. 15-39). Brill Sense.
- Freire, P. (1973). *¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural*. México: Siglo XXI.
- González, F. C, Arias, H. y Ávila, P. (2021). Aprender sobre el medio ambiente: Una propuesta de micros audiovisuales para la etapa preescolar. *Revista Iberoamericana de Educación* 85(1), 135-157.
- Guzmán, J. C. y Rojas, G. H. (1993). *Implicaciones educativas de seis teorías psicológicas*. México: Conalite, UNAM.
- Halffter, G. (1994). Conservación de la biodiversidad y áreas protegidas en los países tropicales. *Ciencias*, (36).
- Idárraga, L. M. C. (2013). Propuesta de educación para el desarrollo sustentable en el reciclaje y la reutilización de materiales en juegos y juguetes en la educación inicial. *REXE: Revista de estudios y experiencias en educación*, 12(24), 111-127.
- Illeris, K. (2009). *Teorías contemporáneas del aprendizaje: teóricos del aprendizaje ... en sus propias palabras*. UK: Routledge.
- Jarquín, P., M. (2012). *Las directoras de educación preescolar hacia una gestión ambientalista*. (Tesis de maestría) D. F. UPN.
- Jiménez, E. y Fernández, A. (2019). La formación inicial de docentes de educación preescolar normalistas: el caso del Estado de Tlaxcala. *Revista Ra Ximhai* 15 (3), 15 – 30. Recuperado el 22 de Enero del 2020 en <https://drive.google.com/file/d/1liLpyrFVzV9zYgbrUFVvKHNR9DzAeDOd/view>.
- Jiménez, T, M. S. (2021). El discurso y su influencia en los medios. Análisis de resultados del discurso ambientalista. *Revista Política Globalidad y Ciudadanía*, 66-92. <http://revpoliticas.uanl.mx/index.php/RPGyC/article/view/167>.
- Leff, E. (2002). “La geopolítica de la biodiversidad y el desarrollo sustentable: economización del mundo, racionalidad ambiental y reapropiación social de la

- naturaleza". En: *La guerra infinita. Hegemonía y terror mundial*, editado por Ana Esther Ceceña y Emir Sader. Buenos aires: Clacso / asDI: 191-216.
- Ley General de equilibrio y protección al ambiente (LGEEPA). (2015). Ley General de Equilibrio del Medio Ambiente. México, En: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>
- Martínez, A., J., Anguelovski I., Bond P., Del Bene D., Demaria F., Gerber J. F., Greyl L. et al. (2014). Between activism and science: grassroots concepts for sustainability coined by Environmental Justice Organizations. *Journal of Political Ecology* 21: 19-60.
- Miranda E., A., Bedolla, S. R., Bedolla, S., J. J. y Sánchez, A., O. (2020). Educación sustentable no formal para conservar los manglares en zonas costeras con estudiantes de Sociología, UAGro. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(20).
- Miranda M, L. M. (2013). Cultura ambiental: Un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción limpia*, 8(2), 94-105.
- Moretta, P. Y. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*, (11), 70-81.
- Muñiz, E, L. y Torralba, B, A. (2022). Conociendo los insectos en educación infantil: evaluación diagnóstica y análisis de su percepción. *Didácticas Específicas*, 26.
- Muñoz, G. (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. *Revista Iberoamericana de educación*, 11, 13-74.
- Muñoz, L. (1994). *Contribución a la Historia de la Educación Ambiental en Venezuela*. UNELLEZ, Guanare. Venezuela.
- Muñoz, V. G. Callejo, S. M. R. Benítez, S, L. y Colorado, A. (2017). Revisión sistemática sobre competencias en desarrollo sostenible en educación superior. *Rev. Iberoam. Educ*, 73, 85–108.
- Núñez, I., González, G, É. y Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
- Ormrod, J. E. y Davis, K. M. (2004). *Aprendizaje humano*. Londres: Merrill.
- Ottogalli, M. E. y Bermúdez, A. G. M. (2023). Estrategias de enseñanza de la biodiversidad para la formación del profesorado en Latinoamérica. *Bio-grafía*, 16(30), 106-120. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num30-17824>.
- Paredes, A. P. y Viga, M. D. (2018). Environmental education (EE) policy and content of the contemporary (2009–2017) Mexican national curriculum for primary schools. *Environmental Education Research*, 24(4), 564-580.
- Paz, R. V. y Mas, P. A. (2011). Un acercamiento a las concepciones de Educación Ambiental (EA) que tienen las educadoras del Estado de México y Distrito Federal, utilizando el

- modelo de análisis proposicional (MAP). En: Calixto F. R.; García R, M. y Gutiérrez, E., M. (coord.). *Educación e investigación ambientales y sustentabilidad, entornos cercanos para desarrollos por venir*, 421-451. México: UPN: El Colegio Mexiquense: Horizontes Educativos.
- Pérez, M, M. R. (2013). Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6 (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 133-151.
- Pineda, C., López, X. y Wehncke, E. V. (2018). Construir sociedades comprometidas con el entorno natural: EA en niños del sur de Morelos, México. *Región y sociedad*, 72 (1-25).
- Pinillas, F, S. y Torralba, B, A. (2021). El cuaderno de campo como eje del aprendizaje de naturaleza cercana en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(3), 3202. doi: 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2021.v18.i3.3202.
- Pozo, J. y Monereo, C. (1999). *El aprendizaje estratégico: enseñar a aprender desde el currículo*. Madrid: Santillana.
- Ramírez, G, M. y Quesada, L, J. (2019). Repensando los indicadores educativos: la gestión educativa, curricular y de vinculación con la comunidad. *Innovaciones educativas*, 21(30), 37-47.
- Ramos, J. M., Rhea, B. S., Pla, R. V. y Abreu, O. (2017). La pedagogía como ciencia para el tratamiento de los contenidos generales del proceso educativo y la formación de valores. *Formación universitaria*, 10(6), 77-86.
- Rodríguez, S. (2016). *Estrategias pedagógicas de educación ambiental en la etapa inicial Caso de estudio: Preescolar de la Escuela Bolivariana La Blanca*. (Tesis de maestría). Municipio Guásimos, Estado Táchira.
- Rojas, V, F. (2001). *Enfoques sobre el aprendizaje humano*. Departamento de Ciencia y Tecnología del Comportamiento. doi: frojas@usb.ve. <http://especializacion.una.edu.ve/teoriasaprendizaje/paginas/Lecturas/Unidad%202/rojas2001.pdf>
- Rosales, S. R. (2021). Principios y enfoques de la formación ambiental. En I. Arias, M. Á. O (Coord.), *La formación ambiental: sujetos, discursos y propuestas en la educación* (pp. 51-52). San Pedro Tlaquepaque, Jalisco: La Zonámbula.
- Rubina, T., M. E., Padilla C., J. E. A. y Gutiérrez, C., M. C. (2021). Conciencia ambiental desde la educación: Estado del Arte. *Revista Iberoamericana de la Educación*, Especial (1), 1-28.
- Sarria, J. A. V. (2005). El medio ambiente, un recurso didáctico para el aprendizaje. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1(1), 116-124.

- Sauve, L. (2003). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental (ponencia presentada en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí). En: *Universidad Autónoma de San Luis, Memoria I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional*. México: UASL.
- Schröder, T., Hoey, J. y Rogers, K. B. (2016). Modeling dynamic identities and uncertainty in social interactions: Bayesian affect control theory. *American Sociological Review*, 81(4), 828-855.
- SEMARNAT. (2015). Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental. Edición 2015. México, D.F. 192-197 p. Consultado el 02 de mayo de 2021. [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15\\_completo.pdf](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf)
- SEP. (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Plan y programas de estudio para la educación básica.
- Soria, R. M. (2022). *Programa "Ecoaprendo" en el cuidado del medio ambiente en una institución educativa inicial de Pucallpa*. (Tesis de Doctorado) Lima, Universidad César Vallejo.
- Soto, B, F. y Costa, C, E. (2019). Tensiones y desafíos de la participación ciudadana en materia ambiental. *Revista Derecho del Estado*, 44. Disponible en 10.18601/01229893.n44.09 .
- Suárez, A. L., García, I. y Cardona, L.C. (2020) La percepción ambiental de niños y niñas de preescolar en una comunidad educativa periurbana de Calarcá, Quindío, Colombia. *Sophia*, 16(1), 19-32.
- Tenti, E. (2004). *Notas sobre escuela y comunidad*. Instituto Internacional de Planeación de la Educación. Buenos Aires, UNESCO.
- Terrón A., E. (2004). *La educación ambiental en la educación básica, un proyecto inconcluso*. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 38, No. 4, 107-164, México.
- UNESCO, (2014). Conferencia Mundial sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible: aprender hoy para un futuro sostenible. Japón. Disponible en [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000217373\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000217373_spa)
- Valero, A, M., Nay, M, E, F. y Cordero, B., (2019) Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Encuentros*, Vol. 17-02. Universidad Autónoma del Caribe.
- Van Dijk, T. A. (2010). Análisis del discurso del racismo. *Crítica y Emancipación*, (3): 65-94, primer semestre.

- Veloz, S.P. Villavicencio, L. C. Serrano, K.V. Avalos, M.C. Veloz, M.F. y López, M.A. (2018). Impact of educational workshops for the conservation and protection of forests in the environmental education of children. *Rev. Dilemas contemporáneos*. 5, 27.
- Velásquez, J. A. (2005). El medio ambiente, un recurso didáctico para el aprendizaje. *Latin American Journal of Educational Studies*, 1(1), 116-124.
- Viga, D. (2007). 'Contribuciones de la educación primaria a la formación ambiental', En: *IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Mérida, Yucatán, México.
- Vilches, A., Acosta, R., Barra, R. y Fernández, J. (2018). Evaluación del conocimiento sobre biodiversidad, especies exóticas y nativas en estudiantes de escuelas secundarias de la provincia de Buenos Aires. *Revista de Educación en Biología*, 1, 362-367. <http://congresos.adbia.org.ar/index.php/congresos/article/view/378>
- Villanueva, H., Medina, O. y Sánchez, A. (2020). Estudio documental: importancia de la educación ambiental en la educación básica. *Revista Iberoamericana Ambiente y Sustentabilidad*, 6-14. DOI: <https://doi.org/10.46380/rias.v3i1.4>
- Wilson, E. (1997). Introduction. En: Reaka M et al. (Eds.). *Biodiversity II*. Joseph Henry Press. Washington DC, EEUU. pp. 1-3.
- Wilson, E. O. (1988). *Biodiversity*. Washington, DC: Natl. Acad. Press. 538pp.
- WWF, (2020) Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. Almond, R.E.A., Grooten M. y Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.



## **5. Capítulo IV. Transferencia de conocimiento y tecnología durante el proceso de EA en una comunidad escolar de nivel preescolar**

### **5.1 Resumen**

El proceso que conlleva la EA implica el desarrollo de nuevas estrategias y capacidades educativas para alcanzar el mejor de los resultados y llegue a generar un cambio positivo en las personas. Asimismo, hablamos de la construcción de nuevos conocimientos no solo en las personas atendidas en el proceso sino también de los formadores ambientales que se enfrentan a situaciones y contextos diferentes en cada intervención. En el proceso formativo es importante comunicar nuestros resultados y compararlos con otras investigaciones para que propicien una autoevaluación y análisis crítico de las propuestas para mejorar en cada etapa. De ahí que la construcción de herramientas o materiales educativos que sean útiles para realizar dicho proceso es indispensable, así como también deben ser compartidas y quedar a disposición de los interesados procurando en todo momento que respondan a las necesidades y capacidades de las comunidades atendidas. De esta manera, el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología en la investigación es de suma importancia. Nuestra aportación quedó asentada en diversos congresos académicos nacionales y talleres, al tiempo que reforzamos nuestro conocimiento sobre aspectos pedagógicos y de diseño para el desarrollo de estrategias y materiales educativos a través de algunos cursos.

### **Abstract**

The process that EE entails involves the development of new educational strategies and capabilities to achieve the best results so that it generates positive change in people. Likewise, we talk about the construction of new knowledge not only in the people assisted in the process but also in the environmental trainers who face different situations and contexts in each intervention. In the training process it is important to communicate our results and compare them with other research so that they encourage self-assessment and critical analysis of our proposals to improve at

each stage. On the other hand, the construction of educational tools or materials that are useful to carry out this process it is essential, that they are shared and made available to the interested parties, always ensuring that they respond to the needs and capacities of the communities served. In this way, the process of knowledge and technology transfer during each investigation is of utmost importance. Our contribution was established in various national academic conferences and workshops. Likewise, we reinforce our knowledge of pedagogical and design aspects for the development of educational strategies and materials through some courses.

## **5.2 Introducción**

En los últimos años ha tomado gran importancia el estudio de la EA a partir del trabajo con las comunidades, por medio de la participación, el desarrollo comunitario y el conocimiento de las condiciones contextuales. Estas formas de intervención educativa están asociadas a buenos resultados por medio de la participación de menores y adolescentes (Prosser y Romo, 2019). Aunado a ello, el impacto que pueda llegar a generar el proceso de la EA depende de los mecanismos de integración y participación que se otorgan o se impulsen desde los planes y programas educativos de cada región (González, 2003; Covas, 2004; Paredes y Viga, 2018; Terrón, 2018; Prosser *et al.*, 2020). Sin dejar de lado que el trabajo con la comunidad es el eslabón básico de todo análisis que se realice a la sociedad, ya que a partir de aquí se sientan las relaciones humanas y toda una serie de factores conductuales de los individuos y grupos (Espejel y Flores, 2017; Castillo y Yáñez, 2018). En nuestro caso, se consideró desde un inicio no sólo a los estudiantes sino a la comunidad escolar en su totalidad, conformada también por los tutores, docentes y directivos.

En el caso de nuestra propuesta educativa, se presentó un modelo diversificado, ya que estuvo conformado por una serie de estrategias innovadoras, situaciones didácticas situadas, se promovió la participación de la comunidad escolar y trabajamos con temas ambientales relevantes en un nivel educativo poco explorado hasta ahora.

El proceso de una investigación e intervención educativa es diferente en cada situación y depende de varios factores. Aunado a ello, algunos investigadores consideran que la formación ambiental también debe reconocer los saberes tradicionales, la contextualización de los problemas ambientales en el ámbito de los actores, la comprensión de las interrelaciones a través de metodologías participativas y el desarrollo de proyectos educativos (Nay y Febres, 2019). Por nuestra parte, tomamos como punto de partida la necesidad de aportar a la comunidad escolar del Jardín de Niños Montessori una propuesta innovadora para llevar a cabo el proceso de la EA sobre los temas BD y los PA.

Dicho proceso fue extenso y lleno de experiencias nuevas para la comunidad escolar, personalmente fue complicado encontrar una manera de poner en práctica un modelo educativo ambiental por medio de una propuesta formal en un nivel educativo que es clave para la construcción de una mejor relación y responsabilidad de los involucrados con el medio ambiente. No obstante, los resultados fueron favorables y consistentes con el trabajo con la comunidad, se lograron cumplir los objetivos de la investigación y también identificamos aspectos importantes durante el proceso que nos permite comprender de una mejor manera como respondemos frente a este tipo de intervenciones educativas.

### **5.3 Transferencia de conocimiento y tecnología**

El proceso que conlleva una investigación científica puede ser sencillo o bastante complicado, en este caso, resultó un reto trabajar con las personas y grupos. En todo momento esperamos que nuestra intervención provocará un efecto en su comportamiento hacia el medio ambiente. En toda investigación es necesaria

nuestra contribución hacia la sociedad, la transferencia de conocimientos y tecnología pueden generar la posibilidad de que obtengan beneficios en un futuro. A continuación, describimos como fue el proceso de transferencia de conocimientos y tecnología hacia una comunidad escolar de nivel preescolar.

La primera participación fue en el XVI Congreso Nacional de Investigación Educativa en el Estado de Puebla (noviembre, 2021) (Figura 1). La modalidad fue virtual para presentar como ponente los primeros avances de la investigación, en esta ocasión, tuvimos la oportunidad de presentar a la comunidad académica algunas de las cualidades biológicas sobre el ciclo de desarrollo embrionario de una especie endémica *M. robustus*. En particular, mostramos la importancia de utilizar a una especie como estrategia pedagógica para el conocimiento sobre la biodiversidad y los factores biológicos clave para su uso. Los resultados que presentamos fue la viabilidad de los embriones de esta especie para su manipulación durante el proceso educativo con los estudiantes de nivel preescolar.



**Figura 1.** Participación en el XVI Congreso Mexicano de Investigación Educativa.

Posteriormente, participamos en el 3er Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad el cual se llevó a cabo en el Estado de Jalisco (noviembre, 2022) (Figura 2). Nuestra participación fue de manera presencial como expositor-ponente, en esta ocasión hablamos acerca de las necesidades y capacidades que fueron identificadas en una comunidad escolar de nivel preescolar en el Estado de México para la implementación de una propuesta educativa sobre el conocimiento de la biodiversidad. Mostramos los resultados obtenidos a partir de un diagnóstico inicial que se aplicó a los integrantes de la comunidad escolar a fin de contar con un punto de partida respecto a su conocimiento sobre el tema biodiversidad y problemas ambientales locales.

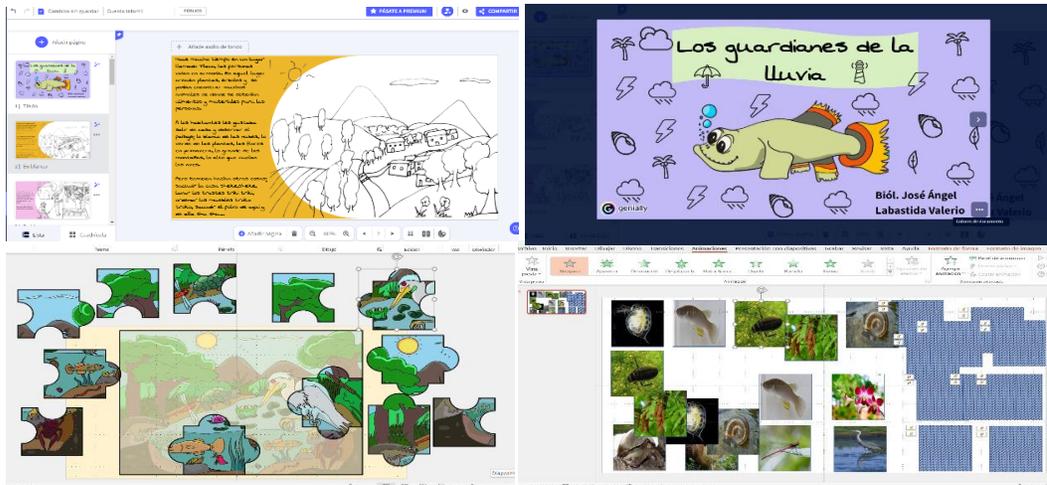
A partir de ello, identificamos aspectos centrales para el desarrollo de las estrategias y materiales necesarios a poner en marcha en la propuesta educativa que consistió en la aplicación de talleres dirigidos a la comunidad escolar. Se presentaron parte de los materiales educativos desarrollados hasta ese momento como rompecabezas, memoramas y un cuento infantil sobre el cuidado del agua.



**Figura 2.** Participación en el tercer Congreso de Educación Ambiental para la Sustentabilidad.

Para la construcción de los materiales y contenidos que usamos en nuestra propuesta educativa fue necesario tomar algunos talleres gratuitos disponibles en

la web, con ayuda de estos contenidos elaboramos, memoramas, rompecabezas y esquemas (Figura 3).



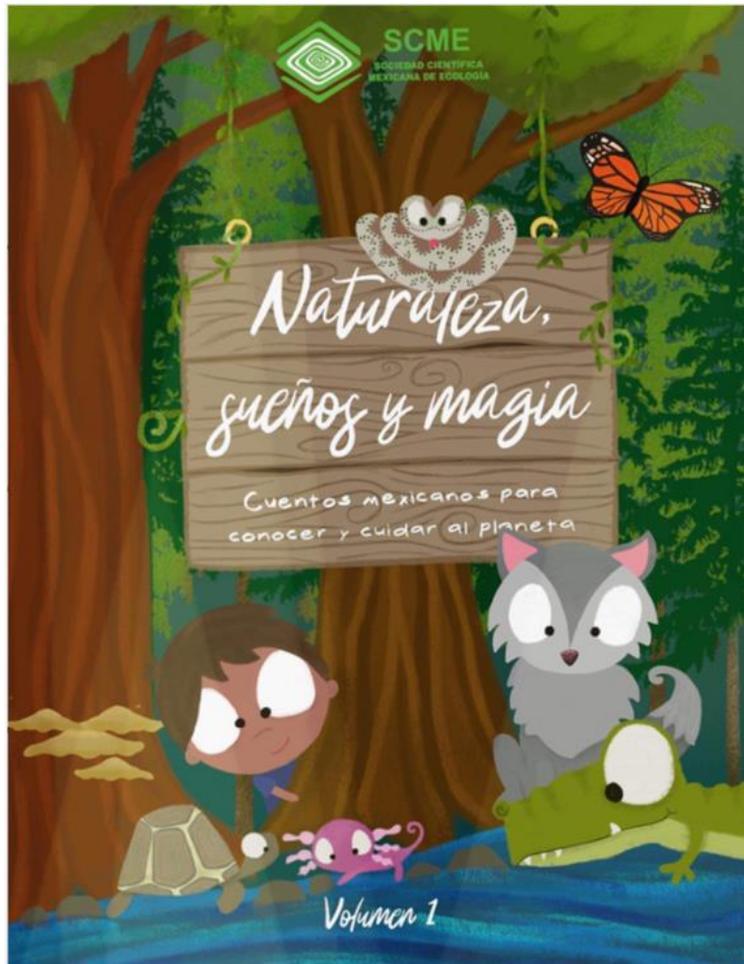
**Figura 3.** Material educativo presentado en el 3er Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad.

El desarrollo de las estrategias y materiales educativos nos permitió conformar una Guía Educativa sobre la importancia de la biodiversidad que se encuentra disponible de forma física y digital en el Jardín de Niños Montessori (Figura 4).

<b>Ficha 1</b>	<b>"Jardín de Niños Montessori"</b>	<b>Guía educativa sobre la importancia de la biodiversidad</b>
<b>Hogar, dulce hogar</b>		
<div style="background-color: #c8e6c9; border: 1px solid #81c784; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"><b>Desarrollo de la actividad</b></div> <p>Nos presentamos frente al grupo y preguntamos si alguien sabe qué es un hogar o dónde es un hogar. Luego, podemos observar el video educativo "El sistema Solar", con ello tendremos un punto de partida y un panorama más amplio para responder a las preguntas anteriores. Con ayuda de nuestros materiales podemos exponer frente al grupo los distintos astros y hacer que participen en identificarlos. Debemos hacer énfasis en el planeta Tierra como el único planeta en que podemos encontrar seres vivos y las personas.</p> <p>Para llevar esta experiencia al siguiente nivel podemos hacer uso de la página web de Google Earth. Desde este sitio podemos hacer un viaje desde el espacio hasta el hogar de alguno de los alumnos y comenzar a experimentar la dimensión en el espacio y sobre todo ubicar el lugar donde vivimos. Finalmente, con ayuda de recortes y un trozo de cartulina cada estudiante podrá construir su propio sistema solar utilizando un poco de pegamento y materiales disponibles en el aula. Por último haremos las preguntas iniciales para registrar los avances.</p> <p><b>Para saber más</b> Visitar la página de <b>Google Earth</b>, video educativo "El sistema Solar" <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZykXgSqet6A">https://www.youtube.com/watch?v=ZykXgSqet6A</a></p>		
<p><b>Aprendizajes esperados:</b> Obtiene, registra, representa información para responder dudas y ampliar su conocimiento acerca de plantas, animales y otros elementos naturales.</p> <p><b>Intención didáctica:</b> Identificar el lugar donde habitan los seres vivos y su importancia para la vida.</p> <p><b>Materiales:</b> Equipo de proyección, esquema del Sistema Solar, Papel cartulina, Kit de imágenes del sistema solar, pegamento</p> <p><b>Herramienta de evaluación:</b> Formato de observación sistematizada o rúbrica</p>		

**Figura 4.** Guía educativa sobre la importancia de la biodiversidad para estudiantes de nivel preescolar. Disponible en: <https://www.dropbox.com/scl/fi/fdqkrog0fswd6w06jrxiw/FICHAS-EDUCATIVAS1.pdf?rlkey=we1mp7fclj8g5wwoxir9ish&dl=0>

De igual manera tomamos otros cursos para la elaboración de contenido digital animado. De manera concreta, realizamos la elaboración de un cuento infantil titulado: “Los Guardianes de la Lluvia” y fue necesario orientarnos sobre la construcción de la narrativa infantil, dibujo técnico y animación. Durante la investigación, la propuesta del cuento infantil fue puesta a una evaluación por expertos en el tema para participar en la construcción de un libro digital de cuentos infantiles llamado: “Naturaleza, Sueños y Magia” el cual, fue aceptado y publicado recientemente en la página oficial de la Sociedad Científica Mexicana de Ecología (Figura 5). <https://scme.mx/novedades/>



**Figura 5.** Portada de libro de cuentos infantiles publicado por la SCME. A.C.

Por otro lado, como apoyo para la construcción de los talleres tomamos el curso; “Comunicando el Valor de la Biodiversidad”, impartido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2022) (Figura 6). Este curso nos permitió conocer estrategias para comunicar el valor de la biodiversidad en cualquier sector de la sociedad, en nuestro caso para dirigir las a los integrantes de la comunidad educativa como lo son madres y padres de familia, docentes y estudiantes.



**Figura 6.** Curso para comunicar el valor de la biodiversidad impartido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Durante la aplicación de los talleres, se llevó a cabo una actividad colectiva-participativa por parte de la comunidad escolar y autoridades del sector educativo del municipio de Naucalpan de Juárez, a fin de tratar de resolver una situación de residuos sólidos urbanos en un parque de la localidad (Figura 7). La actividad consistió en una campaña de comunicación acerca del manejo de residuos sólidos

urbanos y su colecta en un parque recreativo de la colonia donde se ubica la institución educativa.

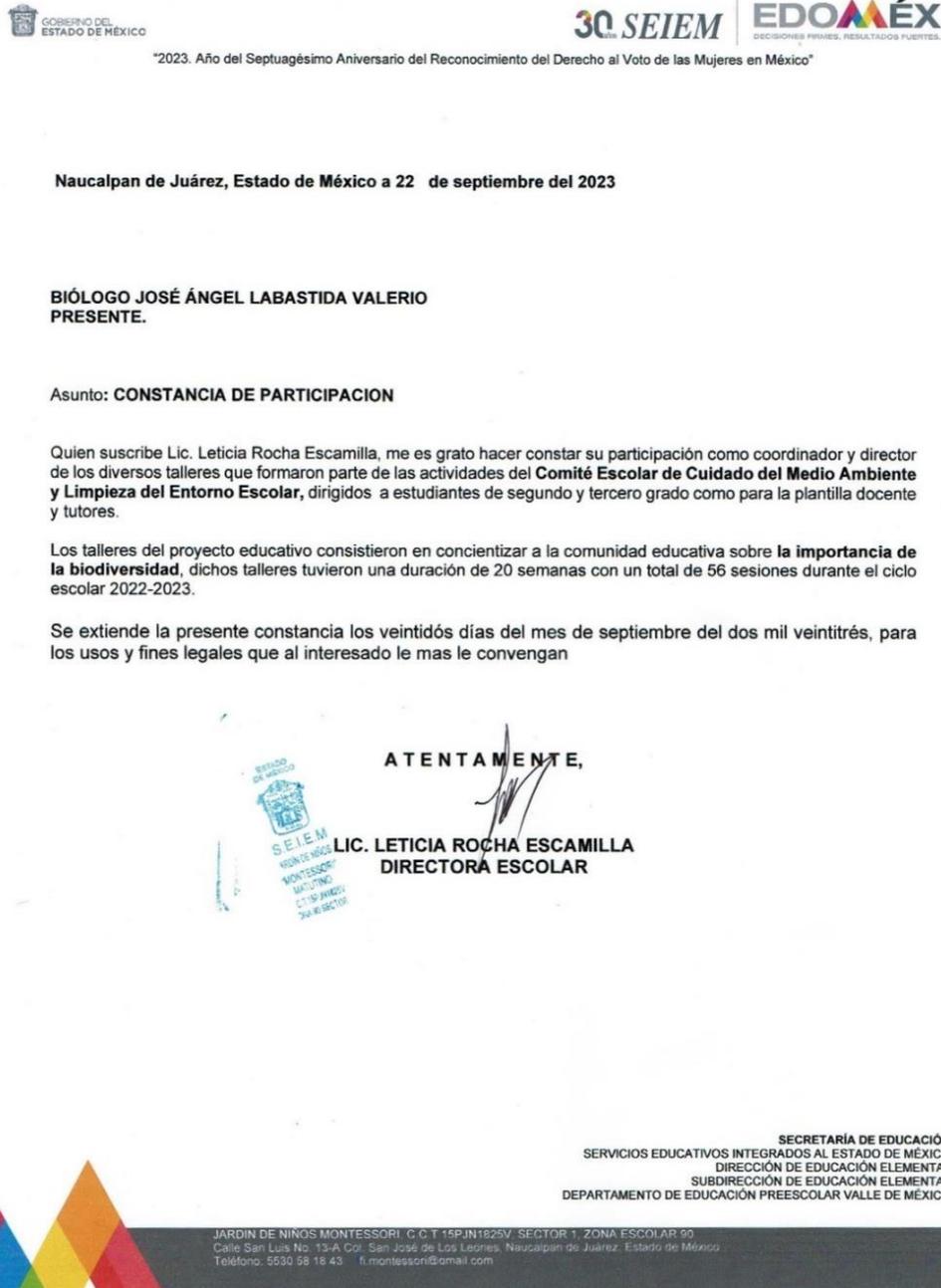
Esta actividad se grabó y se editó para exponerla como un ejemplo de las acciones en favor del medio ambiente que son impulsadas por la misma comunidad escolar local, sobre todo en el nivel preescolar. Dicha actividad se encuentra disponible en la plataforma YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=PuFsxFHx2Fw>



**Figura 7.** Reconocimiento de la Subdirección de Cultura y Educación de Naucalpan de Juárez por nuestra participación en la colecta de residuos sólidos en el Parque Recreativo Los Leones, Col. San José de Los Leones.

Finalmente, el desarrollo de los talleres impartidos a la comunidad escolar fue autorizados por la institución “Jardín de Niños Montessori”, adscrita al sistema educativo nacional, por lo que nos fue otorgada una constancia de participación y desarrollo de los talleres con una duración de 60 horas en el ciclo escolar 2022-

2023, comprendido en el calendario oficial la Secretaría de Educación Pública (Figura 8).



**Figura 8.** Constancia de participación y desarrollo de talleres educativos sobre el conocimiento de la biodiversidad en el Jardín de Niños Montessori durante el ciclo escolar 2022-2023

## 5.4 Discusión

El tema de la biodiversidad es relevante y se muestra con un alcance aceptable en los diálogos y discursos de la agenda política, económica y cada vez más en la vida cotidiana de las personas (Jiménez, 2021; Díaz y Malhi, 2022). Puntualmente, la comprensión y el conocimiento que se tiene acerca de la biodiversidad y los problemas ambientales dentro de la comunidad educativa en México es aceptable, sin embargo, cada escuela presenta una estructura personal-docente y contextos distintos que representan un desafío y el verdadero quehacer de los formadores ambientales. De hecho, no siempre las cuestiones ambientales son los temas de mayor prioridad para una comunidad escolar, en nuestro caso había otros aspectos que las personas consideraron de mayor relevancia e interés, sin embargo, durante el proceso de la investigación se orientó a la comunidad hacia el tema ambiental, al final se incluyeron y se apropiaron del proyecto y llegaron a sensibilizarse mediante la reflexión y la acción colectiva.

Es recomendable llevar a cabo un diagnóstico que posibilite identificar sus intereses y preocupaciones generales y posteriormente llegar a las particulares, en este caso las cuestiones ambientales, tal como sucedió en esta investigación. Todos los aspectos educativos que conforman esta propuesta y sus elementos de contenido como estrategias, herramientas y materiales didácticos, quedarán disponibles para cualquier interesado en implementar una educación ambiental dirigida a la conservación de la biodiversidad en estudiantes de educación inicial.

El Jardín de Niños Montessori presenta un contexto educativo, social y económico complejo, sobre todo varios aspectos de la dinámica extracurricular, pero, aun así, incidimos en la práctica educativa de los integrantes de la comunidad escolar, en la formación de sujetos dispuestos a colaborar y participar en acciones concretas para un cambio favorable hacia el medio ambiente. La modalidad de incluir a todas y todos los integrantes de la comunidad escolar incidió en la FA de las personas a

través del ejemplo, tanto de las madres y padres de familia hacia los estudiantes, así como las maestras a hacia los estudiantes y viceversa.

Nuestra propuesta educativa dio resultados favorables para fortalecer los procesos educativos en torno a lo ambiental y la conformación de una mejor relación con el medio ambiente, esto a través de la construcción de nuevas actitudes ambientales y conocimientos sobre los temas biodiversidad y problemas ambientales. También, fue un punto de partida de la forma en que pueden abordarse en el aula, por medio del currículo escolar oficial. Nuestra investigación e intervención pedagógica constituye uno de los escasos estudios en los que se aborda el tema de la BD en estudiantes de nivel preescolar en México; al tiempo que presenta una propuesta educativa formal para promover el conocimiento y la importancia de una especie endémica de nuestro país.

## 5.5 Referencias

- Castillo P. G. y Yáñez, G. C. (2018). "Estrategia lúdica para mejorar la educación ambiental en los niños de la comunidad "Wualfrido Mejías", Revista Caribeña de Ciencias Social. línea:<https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/07/educacion-ambiental-ninos.html>.
- Covas, A. (2004). Educación ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinario. Revista Iberoamericana de Educación, 35(1), 1-7. Recuperado de [http://www.rieoei.org/edu\\_amb5.htm](http://www.rieoei.org/edu_amb5.htm)
- Díaz, S. y Malhi, Y. (2022). Biodiversity: Concepts, patterns, trends, and perspectives. Annual Review of Environment and Resources, 47, 31-63.
- Espejel R., A. y Flores H., A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. Luna azul, (44), 294-315.
- González, G. E., G. (2003). Educación para la ciudadanía ambiental. Interciencia, 28(10), p. 611-615.
- Jiménez, T. M. S. (2021). El discurso y su influencia en los medios. Análisis de resultados del discurso ambientalista. Revista Política Globalidad y Ciudadanía, 66-92. <http://revpoliticas.uanl.mx/index.php/RPGyC/article/view/167>.

- Nay, M. y Febres, M. (2019). Educación ambiental y educación para la sostenibilidad: Historia, fundamentos y tendencias. *Encuentros*, 17(2), 24-45. <https://doi.org/10.15665/encuent.v17i02.661>
- Paredes, Chi., A. A., y Viga de Alva, M. D. (2018). Environmental education (EE) policy and content of the contemporary (2009–2017) Mexican national curriculum for primary schools. *Environmental Education Research*, 24(4), 564-580.
- Prosser, B. G., Salazar, S. M. S., Pérez, T. S., Pérez, L. M. y Prosser, G. C. (2020). Evaluación de un programa de educación ambiental desde la voz del alumnado. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 18(2), 1-26. <http://dx.doi.org/10.11600/1692715x.18206>.
- Prosser, B., G. y Romo, M. I. (2019). Investigación en educación ambiental con menores en Iberoamérica: Una revisión bibliométrica de 1999 a 2019. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(83), 1027-1053. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140566662019000401027&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662019000401027&lng=es&tlng=es).
- Terrón, E. (2018). Aspectos Sobresalientes de la Política Nacional de la Educación Ambiental en México. *Revista de divulgación de educación ambiental de la Universidad Pedagógica Nacional*, 1 (1), 14-19. <http://www.ecopedagogica.upn.virtual>