



El Colegio de la Frontera Sur

Abejas nativas y educación ambiental: cambiando actitudes
hacia la naturaleza

TESIS

presentada como requisito parcial para optar al grado de
Maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural
con orientación en Agroecología

Por

Patricia García Rosas

2019



El Colegio de la Frontera Sur

Tapachula, Chiapas al 4 de marzo del 2019

Las personas abajo firmantes, integrantes del jurado examinador de:

Patricia García Rosas

hacemos constar que hemos revisado y aprobado la tesis titulada:

“Abejas nativas y educación ambiental: cambiando actitudes hacia la naturaleza.”

Para obtener el grado de Maestra en Ciencias Naturales y Desarrollo Rural.

	Nombre	Firma
Directora	Dra. Anne Ashby Damon Beale	_____
Asesora	Dra. Dora Elia Ramos Muñoz	_____
Asesora	Dra. María Azahara Mesa Jurado	_____
Sinodal adicional	Dr. Antonio Saldivar Moreno	_____
Sinodal adicional	Dr. Miguel Eduardo Jácome Flores	_____
Sinodal suplente	Dra. Helda Eleonora de Guadalupe Morales	_____

Agradecimientos

Quiero agradecer a los niños y niñas que participaron en mi proyecto, me enseñaron mucho sobre la confianza, el cariño y la sencillez que los jóvenes tienen hacia sus maestras y maestros y hacia cualquier persona que les enseñe con amor.

Gracias a mi consejo tutelar, a la Dra. Anne, la Dra. Dora y la Dra. Azahara, por haberme rescatado, confiado en mí, en mi proyecto, por haberme dirigido y apoyado.

Muchas gracias a mis padres, a mi familia y a mis amigos, por estar siempre para mí y hacer todo lo posible para que yo me encuentre siempre bien.

Gracias a la maestra Minerva Estrada Sánchez, directora de la escuela primaria, y a la maestra Juana Hernández Hidalgo, maestra del grupo de niños y niñas, por su disposición y apoyo durante todas las etapas del proyecto.

Por último, gracias a ECOSUR y a CONACYT por el apoyo y por la oportunidad que me dieron.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a todas las personas que aman aprender, investigar y probar, desde pequeños niños y niñas hasta grandes científicos y científicas. Siempre y cuando sus investigaciones no dañen a ningún ser ni al medio natural.

También dedico este trabajo a todas las personas que de alguna forma se han enamorado de las abejas, principalmente de las abejas nativas y dedican sus vidas a observarlas, estudiarlas, protegerlas y aprender de ellas.

Por último, dedico este trabajo a todos los que tienen la esperanza de un mundo mejor y luchan por conseguirlo.

CONTENIDO

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	4
La educación ambiental.....	4
Experiencia y enseñanza situada	6
La edad escolar.....	8
Actitudes, biofilia y biofobia.....	9
Las abejas nativas	12
Hoteles para abejas	16
Niñas, niños y abejas	17
Tabasco, Centro	19
Justificación	22
Pregunta de investigación	23
Hipótesis.....	23
Objetivos.....	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos.....	24
Métodos	24
Participantes.....	24
Diseño del estudio	25
A. Diseño y prueba de los hoteles para abejas	25
B. Diagnóstico.....	26
C. Diseño y aplicación de la estrategia educativa.....	28
• Patio de trabajo.....	30
D. Evaluación de la estrategia educativa	32
E. Evaluación de las actividades implementadas después de la estrategia educativa.	32
F. Sistematización y análisis de los resultados	32
Resultados	34
Diagnóstico.....	34
Entrevista	34
Cuestionario de la tipología de Kellert para la medición de la biofilia y biofobia	37

Estrategia educativa	38
Patio de trabajo y hoteles para abejas	40
Evaluación de la estrategia educativa	41
Cuestionario de biofilia y biofobia	41
Entrevista final	43
Cambio de actitudes hacia la naturaleza	46
Cambio de actitudes hacia las abejas nativas	48
Evaluación de las actividades implementadas después de la estrategia educativa	53
Discusión	55
Conclusión	62
Literatura citada	64
Anexos	73

CUADROS

CUADRO 1.	Dimensiones de la tipología de Kellert para la medición de la biofilia y biofobia.	11
CUADRO 2.	Dimensiones seleccionadas de la tipología de Kellert aplicadas a las abejas y su rango de valores en el cuestionario.	27
CUADRO 3.	La estrategia educativa dividida en sesiones, temas y principales actividades realizadas.	29
CUADRO 4.	Resultados de las pruebas de correlación de Pearson para las 6 posibles combinaciones de las 4 variables.	45
CUADRO 5.	Respuestas de los estudiantes para la pregunta ¿Quién domina o está al mando del mundo? Y las veces que se mencionaron en la entrevista inicial y la entrevista final	48
CUADRO 6.	Respuestas de los niños y niñas para la pregunta “¿Qué haces cuando ves una abeja?” y las veces que se mencionaron en la entrevista inicial y la entrevista final.	50
CUADRO 7.	Abejas presentes en Tabasco que los niños y niñas lograron mencionar en la entrevista inicial y final.	52
CUADRO 8.	Respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta “¿Qué podemos hacer para cuidar a las abejas?” y la frecuencia en qué se mencionaron en las dos entrevistas.	53
CUADRO 9.	Distribución de los datos de cambio de actitudes hacia la naturaleza, cambio de actitudes hacia las abejas y adquisición de conocimientos.	54
CUADRO 10.	Clasificación de las actividades que dijeron haber hecho para ayudar a las abejas y ayudar al ambiente y sus frecuencias.	54
CUADRO 11.	Clasificación de los temas que los estudiantes mencionaron haberle enseñado a sus familiares y sus frecuencias.	55

FIGURAS

FIGURA 1.	Basura en un callejón de la ranchería Guineo 1 ^a sección.	22
FIGURA 2.	Esquema del diseño del estudio.	25
FIGURA 3a.	Hotel para abejas con algunos nidos de <i>Centris</i> spp. y avispa alfarera.	26
FIGURA 3b.	Abeja del género <i>Centris</i> spp. anidando en uno de los hoteles para abejas.	26
FIGURA 4.	Mural realizado por las niñas y niños del proyecto.	30
FIGURA 5.	Croquis del patio de trabajo.	31
FIGURA 6a.	Tejabán con los hoteles para abejas en el patio de trabajo al inicio de la estrategia educativa.	31
FIGURA 6b.	Almácigo recién instalado en el patio de trabajo.	31
FIGURA 7.	Las 5 dimensiones de la tipología de Kellert aplicadas a las abejas.	38
FIGURA 8.	Dimensiones de biofilia y biofobia antes y después de la estrategia educativa.	43
FIGURA 9.	Distribución de las proporciones de cambio de actitudes hacia la naturaleza, cambio de actitudes hacia las abejas, adquisición de conocimientos y experiencia.	44
FIGURA 10.	Dispersión de los datos al parear las variables entre ellas.	45
FIGURA 11.	Gráfica de regresión lineal entre el cambio de actitudes hacia la naturaleza y el cambio de actitudes hacia las abejas.	46
FIGURA 12.	Gráfica de las respuestas a la pregunta ¿Qué sientes cuando ves una abeja? En la entrevista inicial y la entrevista final.	48

ANEXOS

ANEXO 1	Carta de consentimiento de los padres.	73
ANEXO 2	Cuestionario de Kellert para la medición de la biofilia y biofobia.	74
ANEXO 3	Entrevista estructurada.	75
ANEXO 4	Entrevista para la evaluación de las actividades implementadas después de la estrategia educativa.	77

Resumen

Esta investigación se realizó en la ranchería Guineo 1ª Sección municipio Centro del estado de Tabasco en el año 2018. El objetivo fue probar los hoteles para abejas como una herramienta en una estrategia de educación ambiental basada en la enseñanza situada, con el propósito de crear conocimientos sobre las abejas nativas de la región y cambiar las actitudes de los estudiantes hacia éstas y hacia el medio natural, mediante la generación de experiencias significativas y afinidad emocional hacia las abejas nativas. Dicha estrategia educativa se dirigió a 30 estudiantes de quinto grado de la Primaria Rural Federal Ignacio Zaragoza. Se realizó un diagnóstico inicial de las actitudes y conocimientos de los estudiantes y una evaluación final después de la estrategia educativa. Se trabajó con ellos durante 6 meses, en los cuales adquirieron conocimientos y habilidades cognitivas que se relacionan con su contexto de vida y que tienen diferentes usos dentro de éstas. Se logró un cambio significativo en las actitudes de los estudiantes hacia las abejas nativas y hacia el entorno natural. Se logró la creación de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes. No se encontró relación entre los conocimientos y la observación de los hoteles con el cambio de actitudes, pero se encontró una correlación positiva entre el cambio de actitudes hacia las abejas y el cambio de actitudes hacia la naturaleza.

Palabras clave: abejas nativas, enseñanza situada, Tabasco, edad escolar, biofilia

Introducción

Ante la crisis ambiental por la que cruzamos como habitantes de este planeta, y de la cual somos mayormente responsables, tenemos la imperiosa necesidad de desarrollar estrategias que nos ayuden a mitigar y contrarrestar el deterioro que con nuestras antropocéntricas prácticas hemos generado (Martínez 2010).

Es urgente crear una conciencia ambiental global, de manera que seamos capaces de generar alternativas a las problemáticas actuales y futuras con compromiso y responsabilidad. Una estrategia eficiente para generar dicha conciencia ambiental es la Educación Ambiental (EA). La EA, dentro de su práctica, busca desarrollar valores y capacidades específicas en los educandos, para así formar ciudadanos críticos, conscientes y sensibles a su entorno, capaces de encontrar soluciones a las problemáticas sociales y ambientales que aquejan sus comunidades o al mundo entero, con un enfoque ético y de sustentabilidad acorde a cada realidad (González Gaudiano 2001; Martínez 2010; Wodtke 2016).

Pero, ¿cómo educar sobre la mejor manera de convivir con la naturaleza a personas que cada vez tienen menos contacto con ella? Las antiguas generaciones poseían conocimientos y habilidades que guiaban dicha convivencia. Y, aunque aún existen culturas que tienen una relación estrecha con el entorno natural, la mayoría de las nuevas generaciones, que habitualmente viven en espacios urbanos y periurbanos, carecen del componente principal de dicho aprendizaje: la experiencia directa con la naturaleza.

Dentro de esta necesidad de crear nuevas experiencias y conocimientos sobre cómo convivir con la naturaleza y sobre nuestra propia y personal relación con ella, es indispensable tener en cuenta que existen elementos naturales, como algunas plantas y animales, que se han adaptado a convivir con nosotros incluso en las grandes ciudades (Baxter et al. 2015). Entre este tipo de animales se encuentra una gran variedad de insectos, muchos de los cuales son de gran importancia para el equilibrio ecológico de los ecosistemas terrestres y, además, imprescindibles para la conservación de gran variedad de especies vegetales y animales, incluyendo la nuestra (Wilson 1987). Las abejas nativas son parte importante de este grupo de

insectos y tenemos la fortuna de tenerlas presentes en casi todos los entornos terrestres de nuestro país y del mundo (Moisset y Buchmann 2011).

Dentro de las abejas nativas podemos encontrar una gran mayoría de abejas solitarias, estas abejas no construyen colmenas y no producen miel, sin embargo, juegan un papel muy importante en el proceso de polinización. Del mismo modo que se habla de una crisis ambiental, se ha comenzado a hablar, hace ya algunos años, sobre una crisis de polinizadores (Coro Arizmendi 2009; Abrol 2012; Pantoja et al. 2014). Las causas de esta drástica disminución de sus poblaciones apuntan a malas prácticas, tales como el uso excesivo de agroquímicos, deforestación y cambio de uso del suelo (González Acereto 2008; Coro Arizmendi 2009; Abrol 2012; Ramírez Freire 2012; Pantoja et al. 2014). A pesar de que las abejas nativas son consideradas las polinizadoras más eficientes para gran cantidad de plantas silvestres y cultivos agrícolas, se encuentran dentro de los grupos de polinizadores más amenazados (Pantoja et al. 2014). Es por esta razón que se torna urgente modificar ciertas prácticas productivas y generar conciencia sobre la importancia y situación actual de las abejas nativas de cada región, comenzando por las nuevas generaciones, de manera que sean ellos quienes eventualmente contribuyan a la creación de soluciones para su cuidado y conservación.

La conciencia ambiental que la EA busca formar va de la mano con el amor por la naturaleza, este concepto es denominado biofilia (Wilson, 1984). Esta ha sido medida por diversos investigadores desde hace ya varias décadas, con el fin de entender la manera en la que se origina y funciona en la relación ser humano-naturaleza (Kahn 1997; Letourneau 2013). La medición de la biofilia puede ser considerada una manera de medir el impacto de la EA en las actitudes de las personas y es posible medirla hacia diferentes componentes naturales, ya sean animales, plantas, hongos o fenómenos naturales.

Una herramienta efectiva y novedosa para crear afinidad emocional hacia la naturaleza son los hoteles para abejas, los cuales buscan imitar los sitios de anidación preferidos por las abejas nativas solitarias, quienes no representan un peligro para los educandos (Helgers 2015; Maclvor y Packer 2015; Maclvor 2016).

Los hoteles para abejas dentro de una estrategia educativa podrían contribuir a generar afinidad emocional hacia las abejas nativas de cada región (Helgers 2015). Es mediante esta afinidad emocional, que se propone plantear temas sobre el cuidado ambiental, de manera que se contribuya a la supervivencia de dichos insectos, al mismo tiempo que a la del resto de la biodiversidad y a la de la humanidad.

Este trabajo busca evaluar la eficiencia de los hoteles para abejas dentro de una estrategia de EA dirigida a niños y niñas en edad escolar en una zona periurbana de Tabasco, México. Se espera que los resultados de este trabajo contribuyan a generar estrategias de EA con experiencias significativas y seguras con abejas nativas que se adapten a cualquier entorno y de esta manera promover el cuidado y conservación de dichos insectos y de su ambiente, el cual compartimos con ellos.

Antecedentes

La educación ambiental

La EA tiene como propósito transmitir conocimientos sobre la mejor manera de relacionarse con el medio natural, sea de manera individual o colectiva, así como de crear conciencia sobre las implicaciones que cada estilo de vida tiene con el medio natural y la sociedad humana en su conjunto (Caurín Alonso 1999; Terrón Amigón 2004; Boada y Escalona 2005). Podría decirse que a lo largo de la historia de la humanidad cada cultura que ha transmitido este tipo de conocimientos y valores a sus miembros ha aplicado alguna forma de EA. Esto ha permitido la conservación de elementos naturales que la sociedad ha aprovechado, conservado e incluso venerado a lo largo del tiempo (Orr 2011). Por lo tanto, el origen, los significados y la aplicación de la EA en el mundo han sido muy diversos.

La industrialización acelerada, la generación excesiva de basura y desechos tóxicos, la destrucción de los bosques y selvas, las desigualdades sociales, el cinismo y la corrupción empresarial y política, así como la falta de una conciencia humana global fueron los detonantes de los movimientos sociales y ambientalistas

de la segunda mitad del siglo XX, los cuales llevaron al medio político mundial la crisis ambiental con la Conferencia sobre el Medio Humano realizada por la ONU en Estocolmo Suecia en 1972. De esta manera surge como alternativa la EA, la cual a partir de este momento se institucionaliza a nivel mundial adoptándose en los sistemas educativos de países del “primer mundo” a partir de la década de 1970 (Cañellas y Sureda Negre 1989; Caurín Alonso 1999; González Gaudio 2001; Terrón Amigón 2004).

Países como Estados Unidos de Norteamérica e Inglaterra, entre otros, llevan más de 40 años de haber integrado la EA en sus sistemas educativos. No obstante, la crisis ambiental sigue acentuándose (Terradas 2015). El mismo Estados Unidos es uno de los principales países en la generación de la cantidad de CO₂ en el mundo y su uso de fertilizantes se duplicó en los últimos 40 años, aparte de que el estilo de vida al que sus habitantes aspiran exige cada vez más recursos que el mismo planeta no posee para satisfacer (Zhang et al. 2015; Liang et al. 2016). Entendiendo como “estilo de vida” a las metas que las personas se ponen para sí mismas en cuanto a patrones de consumo, ya sea en el consumo de alimentos, vestimenta, medios de transporte, tecnología y consumo energético, etc., y los medios que utilizan para alcanzar dichas metas con el propósito de encajar o permanecer en un sector social (Loudon y Della Bitta 1995). La globalización, la industria de la moda, el marketing y otros factores influyen directa o indirectamente en las aspiraciones de las personas sin tomar en cuenta la huella ecológica que esto conlleva.

En México, la EA ha seguido el mismo camino que en el resto del mundo. A pesar de haberse integrado en la educación básica desde finales de la década de 1980, los resultados no han sido siempre los esperados, por lo menos no en todas las entidades y municipios del país (Terrón Amigón 2004; Muñoz et al. 2016). Basándose en la prueba ENLACE, Muñoz et al. (2016) evaluaron y compararon los resultados en cuestión de EA de cada entidad federativa y municipio del país. Esto lo hicieron tomando en cuenta algunos reactivos de las materias de Geografía, Ciencias Naturales, Historia y Formación Cívica y Ética, en las cuales se dan temas de EA de manera transversal. Descubrieron que más de la mitad de las entidades federativas están por debajo del promedio general de puntaje, siendo los estados

del sur del país los que tienen los promedios más bajos, los cuales coinciden con la mayor población rural e indígena de México, aparte de que poseen un gran daño a ecosistemas importantes, como bosques y selvas (Muñoz et al. 2016).

El fracaso de la EA puede deberse a diversas causas, como a la existencia de un sistema educativo rígido con profesores que imparten clases basadas en modelos conductistas, con memorización de los contenidos por parte de los estudiantes en vez de experiencias significativas. La gran mayoría de los profesores en los distintos niveles de educación básica carecen de una capacitación adecuada para impartir temas de EA a los estudiantes de manera que los motive a aprender y cambiar de actitudes hacia la naturaleza (Terrón Amigón 2004; Terradas 2015). Los programas educativos actuales están cada vez más saturados de información, no relacionados con la vida de los estudiantes y al mismo tiempo carecen de experiencias que fomenten la curiosidad y el crecimiento personal de los mismos (Bravo-Mercado 2005). En resumen hay autores que consideran que los sistemas educativos actuales no pueden por si mismos propiciar el aprendizaje, pues la información es transmitida de los profesores a los estudiantes como un paquete ya digerido y estandarizado (Orbe et al. 2006).

Experiencia y enseñanza situada

Un elemento importante en el aprendizaje es la experiencia. La Real Academia de la Lengua Española define el término “experiencia” como: “hecho de haber sentido, conocido o presenciado alguien algo; conocimiento de la vida adquirido por las circunstancias o situaciones vividas; circunstancia o acontecimiento vivido por una persona y práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo”. Como podemos ver, existen varios significados para esta palabra o varios tipos de experiencia. Sin embargo, el significado o el tipo de experiencia del cual puede surgir un nuevo aprendizaje es el que se refiere al “hecho de haber sentido, conocido o presenciado alguien algo”. Puesto que la experiencia implica que algo suceda, puede tratarse de un hecho ya conocido o puede tratarse de algo completamente nuevo y ajeno a la persona. La persona que vive la experiencia sea

nueva o conocida, le da un significado a ésta según sus vivencias previas, conocimientos y el medio sociocultural en el que vive. El significado que cada persona le da a las experiencias es único y personal, dos personas que vivan la misma experiencia no la viven del mismo modo; aun sí se trate de gemelos idénticos, la experiencia no puede darle el mismo significado (Jarvis 1987; Hansen 2000; Larrosa 2006; Orbe et al. 2006; RAE 2017).

Así como existen experiencias significativas existen experiencias no significativas. Una experiencia significativa implica que el hecho sucedido se posicione entre lo que la persona conoce y lo completamente desconocido, de manera que se pueda crear un puente hacia un nuevo conocimiento. La experiencia significativa conlleva un reto o incluso un riesgo al ser un hecho desconocido, conlleva también emociones y reacciones, a veces no esperadas por la persona misma, de manera que es necesario reflexionar y buscar la manera de darle una explicación o un significado de acuerdo con lo que la persona ya ha vivido y conoce. Si la persona no logra darle un significado a la experiencia, debido a que no se relaciona por completo con sus vivencias y su entorno sociocultural, es posible que no se dé un aprendizaje y se convierta en una experiencia no significativa (Jarvis 1987).

Por otra parte, si la experiencia se trata de un hecho ya bien conocido por el individuo y éste sabe de qué manera actuar cada vez que se presenta este hecho en su vida, se trata de una experiencia no significativa que no aporta ningún aprendizaje nuevo, pero refuerza los conocimientos, habilidades y actitudes de la persona con respecto a ese tipo de hechos o circunstancias en su vida. Si la experiencia significativa requiere algo nuevo o ajeno para el individuo, pero no tan ajeno que no pueda darle un significado, entonces la experiencia que aporta nuevos aprendizajes debe ser una salida hacia un terreno desconocido pero relacionado de alguna forma con el entorno sociocultural del individuo. Al tratarse de una salida que no va hacia un lugar en específico porque cada persona la vivirá de modo diferente, entonces no se puede tener un control sobre las experiencias y aprendizajes de cada persona, mucho menos de un grupo de éstas. Por lo tanto, una educación basada en experiencias significativas resta control al docente sobre los aprendizajes de los educandos, y la falta de control puede conducir al desorden o caos, caos que

siempre se pretende evitar en las aulas. Este hecho es considerado el mayor reto de los educadores en una perspectiva de enseñanza experiencial (Jarvis 1987; Díaz Barriga 2006; Larrosa 2006; Orbe et al. 2006).

El aprendizaje se basa en el proceso de transformar la experiencia significativa en nuevos conocimientos, actitudes y habilidades. Carl Rogers (1951) afirmó que una persona aprende de manera significativa sólo cuando lo aprendido se trate de algo que ella misma considera importante para su propio mantenimiento y desarrollo. Este nuevo aprendizaje está situado en el contexto en el que la persona vive, en el que el conocimiento fue creado y en el que se utilizará (Jarvis 1987; Hansen 2000).

Si cada persona está situada en un contexto, junto con sus necesidades, experiencias, características y conocimientos, los cuales van acorde con su entorno sociocultural, se debe enseñar a cada persona situando las materias, actividades y nuevas experiencias dentro de este mismo contexto. Este es el fundamento de la enseñanza situada, en la cual el docente debe fungir como mediador entre el alumno y el nuevo conocimiento que se está creando, respetando la individualidad de cada estudiante y la diversidad del grupo. El docente debe también tener en cuenta su propio contexto y los valores que quiere fomentar más que la información que se espera que transmita (Díaz Barriga 2006).

La experiencia y el aprendizaje se adquieren a lo largo de la vida de una persona, sin embargo, existen etapas de la vida en las que el individuo es más susceptible a adquirir experiencias y conocimientos que lo formen para la vida adulta, tal es el caso de la edad escolar (Jarvis 1987; Unicef 2005).

La edad escolar

La edad escolar coincide con dos de las cuatro etapas del desarrollo cognitivo propuesto por Jean Piaget, el cual afirma que el ser humano adquiere herramientas cognitivas de acuerdo con los rangos de edad durante la vida. En la etapa preoperacional (2 a 7 años) la persona desarrolla la capacidad de interpretar roles de juego simbólico, interpretando papeles propios de la sociedad poniéndose en el

lugar de otros. Sin embargo, en esa etapa aún no puede utilizar la lógica para llegar a conclusiones, es decir, que sólo pueden ver los estados actuales de las cosas y no pueden deducir o predecir estados diferentes a lo que están viendo en ese momento, por lo que su manera de aprender y comprender el mundo es por asociación. En la etapa de operaciones concretas (7 a 12 años) la persona comienza a utilizar la lógica para sacar conclusiones, siempre y cuando sean parte de situaciones concretas. Es importante también dentro de esta etapa la experimentación por sí misma, manera en la cual afirma Piaget que el individuo adquiere las experiencias necesarias para poder pasar a la siguiente etapa en la que la lógica se basa en ideas abstractas (Wodtke 2016).

Las niñas y niños adquieren las experiencias de igual modo que lo hace un adulto, mediante la interacción directa con el medio que lo rodea. De igual modo tendrán experiencias significativas y no significativas, de las cuales crearán o reafirmarán conocimientos, actitudes y comportamientos. Las actitudes de los niños y niñas hacia la naturaleza pueden también adquirirse mediante la imitación de personas adultas con las cuales se identifican (Robles Ramírez 2015). Por lo que es importante que las personas adultas que interactúan con los niños y niñas, ya sea en el hogar o en la escuela, tengan unas prácticas sociales y una conciencia ambiental acorde con el contexto en el que viven (Branizza Colarossi 2018).

Una estrategia de EA que propicie nuevas experiencias y generación de aprendizajes en niños y niñas en edad escolar podría contribuir a generar una mejor internalización de los conocimientos y un cambio de actitudes más eficiente. De esta manera sería posible que los estudiantes generen sus propios conocimientos y que se dé un verdadero intercambio entre estos y los educadores.

Actitudes, biofilia y biofobia

Para evaluar un programa de EA, es imposible medir el aprendizaje directamente, ya que es un proceso interno, sin embargo, se pueden observar y evaluar sus resultados (Wodtke 2016), entendiendo por éstos, los nuevos conocimientos,

actitudes y comportamientos de los educandos a mediano y largo plazo. Los conocimientos y actitudes pueden medirse a través de distintas maneras y métodos que han sido desarrollados con este fin, y es en ellos en los que nos enfocaremos.

Los conocimientos son construcciones cognitivas que se adquieren a partir de las experiencias y reflexiones individuales y colectivas (Caurín Alonso 1999) y se pueden medir de manera oral, escrita o práctica, mediante entrevistas, exámenes, reportes, cuestionarios, ensayos y dinámicas, entre otras técnicas (Fernández Marcha 2010). La internalización de nuevos conocimientos puede modificar o reforzar una actitud hacia un elemento ambiental (Caurín Alonso 1999).

Por otra parte, las actitudes son evaluaciones o juicios que se hacen a partir de personas, animales, objetos reales o abstractos. Estas evaluaciones se basan en tres componentes: un componente cognitivo (conocimiento y creencias), un componente afectivo (sentimientos) y un componente de comportamiento. Estos tres componentes conforman el modelo CAB o ABC de las actitudes (Maio y Haddock 2015). Las actitudes hacia la naturaleza definen el compromiso de la gente por el cuidado ambiental y pueden ser influenciadas por conocimientos, motivaciones y afinidades emocionales (Roczen et al. 2014). Por lo tanto, una manera de promover el cuidado ambiental es mediante la generación de afinidad emocional hacia la naturaleza (Cho y Lee 2017; Simaika et al. 2017).

El biólogo Edward O. Wilson en 1984 definió la afinidad emocional o el amor por los seres vivos y la naturaleza como biofilia, argumentando que existe una predisposición genética para dicha afinidad (Wilson y Kellert 1993; Kahn 1997). Por el contrario, la biofobia es el temor o rechazo hacia los seres vivos o la naturaleza, motivado principalmente por el miedo a animales que representan un peligro para la propia supervivencia (Wilson y Kellert 1993; Simaika et al. 2017). Cada individuo tiene cierto grado de biofilia o biofobia hacia diversos seres vivos o elementos naturales, que va en relación con su predisposición genética, experiencias, conocimientos y cultura (Kellert 1996).

Según el psicólogo Stephen Kellert, el desarrollo de la biofilia en los niños en edad escolar se puede dividir en dos etapas: en la primera, que va de los 6 a los 8 años,

los niños y niñas desarrollan la capacidad de comprender la autonomía e independencia de los seres vivos y la capacidad que tienen para sufrir dolor y estrés; en la segunda etapa, que va de los 9 a los 12 años, los niños logran un mejor entendimiento del mundo natural y sus necesidades (Kellert 1996; Kahn 1997). Es por esto que la EA en la etapa escolar puede jugar un papel importante en el desarrollo de la afinidad por la naturaleza en futuros ciudadanos que deben comprender su entorno y llegar a alternativas para conservar el medio natural.

Kellert (1996) desarrolló un método cuantitativo para medir la biofilia y la biofobia descritas por Wilson. El método de Kellert consiste en una tipología que medía inicialmente 8 diferentes dimensiones de la relación de los seres humanos con la naturaleza: naturalista, humanista, moralista, dominio, utilitarista, negativista, ecologista y científica; posteriormente Kellert agregó la dimensión estética (Cuadro 1) (Kellert 1996; Letourneau 2013). Cada dimensión es evaluada mediante una escala que mide las respuestas de un cuestionario (Letourneau 2013). A partir de esta tipología se han desarrollado otros métodos de medición de actitudes hacia la naturaleza, que han permitido la evaluación de las actitudes, sentimientos y la conexión hacia diferentes componentes naturales (Mayer y Frantz 2004; Schultz et al. 2004; Letourneau 2013). La evaluación de actitudes, antes y después de una estrategia de EA, brinda información que permite realizar ajustes y correcciones a la misma (Caurín Alonso 1999).

Cuadro 1: Dimensiones de la tipología de Keller para la medición de la biofilia y biofobia y sus significados.

Dimensión	Significado
Naturalista	La capacidad de disfrutar un contacto sano con la naturaleza.
Humanista	Se refiere a la cualidad de los seres humanos de cuidar de otros seres diferentes a ellos mismos.
Moralista	Se refiere a los derechos que se les atribuye a elementos naturales y la naturaleza misma, así como a las acciones que no se deben realizar en su contra.
Dominio	El control físico y maestría de la naturaleza y sus elementos.
Utilitarista	Implica los beneficios físicos que la naturaleza nos proporciona, ya sea de mantenimiento o protección.
Negativista	Sentimientos de miedo, temor o repulsión hacia un elemento natural.
Ecologista	Compresión y conocimiento del funcionamiento de la naturaleza y sus necesidades.
Científica	Estudio de las estructuras, dinámicas y funcionamiento de la naturaleza y sus elementos.
Estética	Admiración de la belleza de los paisajes, colores, aromas de la naturaleza y sus elementos.

Fuente: Adaptado de (Sánchez Miranda y De la Garza González 2015).

Las actitudes iniciales que una persona tiene sobre cada especie animal o vegetal, son influenciadas directamente por sus valores, experiencias, conocimientos, cultura, historia, biología, así como el uso que esta tiene en su vida o en la de su comunidad (Kellert 1996). La percepción que la gente tiene sobre los mamíferos y aves es generalmente diferente a la que tiene hacia los insectos, reptiles y peces (Letourneau 2013). Los invertebrados son el grupo menos apreciado en la mayoría de las culturas occidentales, y de estos, los insectos son los menos favoritos (Kellert 1996; Woods 2000; Helgers 2015).

Las abejas nativas

En distintos países han surgido modelos de enseñanza y aprendizaje que acercan a los educandos al medio natural de manera que puedan vivir experiencias propias y generar así aprendizajes significativos. Tal es el caso de los insectos como modelos educativos en las ciencias naturales y la EA (Matthews et al. 1997; Golick

et al. 2013; Schlegel et al. 2015; Weeks y Oseto 2018). Los insectos son una opción de bajo costo, que permite a los educandos observar ciclos de vida relativamente cortos, con animales de fácil manejo y la mayoría de las veces nativos, lo que facilita la comprensión de su relación con el entorno natural y su importancia ecológica (Weeks y Oseto 2018).

Dentro del grupo de los insectos, existen algunas especies consideradas populares, debido a sus características estéticas o virtudes, entre ellos destacan las mariposas, escarabajos¹ y, según Kellert, las abejas, aunque varios mencionan lo contrario respecto a estas últimas (Kellert 1996; Shepardson 1997; New 2007; Cho y Lee 2017). Por otra parte, se sabe que dentro de la clase *Insecta* existen diversos grupos de especies que no generan afinidad por parte de la mayoría de la sociedad occidental, aunque muchos de estos son de vital importancia para el equilibrio ecológico y por consiguiente la supervivencia de la especie humana (Weeks y Oseto 2018). Estos grupos de insectos, como los himenópteros², han sido rezagados de la mayoría de los programas de EA (Cho y Lee 2017).

Las abejas son un grupo amplio de insectos que juega un papel de gran importancia para el equilibrio ecológico y la alimentación de las poblaciones humanas a lo largo y ancho del planeta (Coro Arizmendi 2009; Abrol 2012). La mayoría de las personas al pensar en abejas piensa en la abeja melífera o abeja de la miel (*Apis mellifera*) la cual es originaria de Europa, Asia y África. Sin embargo, en el mundo existen alrededor de 20,000 especies de abejas divididas en 7 familias, de las cuales 6 están presentes en nuestro país. México ocupa el segundo lugar en el mundo, después de Estados Unidos, en el número de especies de abejas con alrededor de 2,000 especies descritas hasta el momento (Ayala Barajas 1999; Michener 2007; Moisset y Buchmann 2011).

El 95% de todas las especies de abejas son solitarias, esto quiere decir que no tienen grandes cantidades de crías, no viven en sociedades, por lo que no forman colmenas y no producen miel para alimentar grandes poblaciones. (Moisset y

¹ En Yucatán México, existe una tradición de usar escarabajos vivos decorados con piedras como prendedores con una pequeña cadena que los fija a la ropa (BBC 2015).

² Himenópteros: avispas, hormigas y abejas.

Buchmann 2011). No obstante, estas abejas son de suma importancia para la polinización de plantas nativas y cultivos agrícolas en cada región del planeta. Si esta gran diversidad de abejas nativas llegara a desaparecer se produciría una crisis alimenticia y ambiental de difícil supervivencia para gran parte de las especies terrestres, incluyendo la especie humana (Packer 2014).

Actualmente las poblaciones de las diferentes especies de abejas y otros insectos polinizadores están disminuyendo alarmantemente, debido principalmente a la destrucción de su hábitat y la intensificación de la agricultura (Kremen et al. 2002; Breno et al. 2009; Coro Arizmendi 2009; Ramírez Freire 2012; Pantoja et al. 2014). El desconocimiento de la sociedad en general hacia este tipo de abejas agrava su situación (Breno et al. 2009). La popular abeja melífera (*Apis mellifera*) es la que ha captado toda la atención debido a que su cultivo se ha propagado por casi todo el planeta. A lo que se añade el que, hace algunos años sus poblaciones comenzaron a disminuir drásticamente por razones aparentemente desconocidas, dicho fenómeno se denominó Desorden del Colapso de la Colmena (CCD). Esto generó una ola de preocupación en diferentes sectores, aunque años más tarde se concluyó que la desaparición espontánea de las colonias de abejas se debía a una combinación de varios factores que estresan y debilitan a este tipo de abejas (Valdés 2013; Packer 2014).

En México la historia ha sido similar, la preocupación se ha centrado en las abejas melíferas. A nivel nacional se producen 57 mil toneladas de miel al año y en el 2016 se exportaron 29.1 toneladas con un valor de 93.7 millones de dólares, por lo que su desaparición origina una gran preocupación en diferentes sectores. Desde los apicultores dedicados a su cultivo hasta instituciones gubernamentales como SAGARPA, que ha puesto en marcha planes para reducir las enfermedades que estas abejas padecen y aumentar su productividad brindando ayuda a los apicultores con tecnologías, capacitaciones y apoyos económicos (INEGI 2018). Actualmente varias escuelas secundarias rurales imparten la materia opcional de apicultura, pero no con un fin ambientalista, sino para enseñar a los estudiantes su cultivo y manejo como un oficio.

Recientemente la SAGARPA ha incluido a las abejas nativas sin aguijón en los programas de ayuda económica y en el apoyo de proyectos productivos. Este tipo de abejas son eusociales³, por lo que sí forman colmenas y producen miel, razón por la cual han sido cultivadas desde la época prehispánica por diferentes culturas, entre las cuales destaca la cultura maya (Quezada Euán 2005; González Acereto 2008; Villanueva-Gutiérrez et al. 2013). Aunado a esto, existe ya un movimiento en nuestro país para difundir información sobre este tipo de abejas y así preservar su cultivo y promover su conservación. No obstante, este grupo de abejas nativas sin aguijón no forma más del 2.35% del total de abejas nativas de nuestro país (Ayala Barajas 1999), por lo que la gran mayoría de las abejas nativas, que son principalmente solitarias, permanecen en el anonimato.

Se sabe que algunas especies de abejas solitarias, como la abeja masona (*Osmia* spp.), son más efectivas que las abejas melíferas para polinizar, ya que poseen estructuras diferentes para cargar el polen en su cuerpo y muchas de ellas, a diferencia de la abeja melífera, realizan polinización por vibración (Packer 2014; Sedivy y Dorn 2014). Es por lo que desde hace alrededor de 100 años se comenzó a cultivar este tipo de abejas exclusivamente para asegurar la adecuada polinización de algunos cultivos (Maclvor 2016). Las abejas solitarias mayormente utilizadas para este fin son las abejas masonas y las abejas cortadoras de hojas (*Megachile* spp.), ambas pertenecientes a la familia Megachilidae (Sedivy y Dorn 2014). El manejo de este tipo de abejas es relativamente sencillo debido a que tienen un comportamiento de anidación bastante simple.

El 70 % de las abejas anidan cavando túneles en el suelo y el resto anida en huecos tubulares que buscan en árboles, paredes y diversos tipos de materiales que encuentren sobre el nivel del suelo (Moisset y Buchmann 2011). Por lo que es sencillo crear espacios propicios para su anidación cerca de hortalizas y cultivos agrícolas, confiando en que eventualmente las abejas lleguen a anidar (Moisset y Buchmann 2011; Sedivy y Dorn 2014)

³ Eusocial significa “verdaderamente social” y se aplica a especies de abejas sociales que tienen dos características particulares en su tipo de nidificación: división de labores (casta reproductiva y casta obrera) y hembras de por lo menos 2 generaciones trabajando juntas (Michener 2007).

Hoteles para abejas

Para facilitar la anidación para diferentes propósitos se han desarrollado los denominados “hoteles para abejas” o “cajas-nido para abejas”, que son estructuras, de muy variadas formas, tamaños y materiales, que buscan imitar lo más posible los sitios de anidación preferidos por las abejas solitarias para invitarlas a anidar y poder observarlas, estudiarlas y realizar manejos que aseguren la supervivencia y estancia de las abejas en los sitios deseados (Helgers 2015; Maclvor 2016). Esto garantiza el que cada año se tenga una población estable de abejas solitarias.

Existe una gran variedad de hoteles para abejas que se comercializan para jardines, muchos de estos están elaborados con madera con perforaciones de varios grosores y profundidades, bambú, tubos plásticos, de cartón o de vidrio. Algunos de estos hoteles para abejas tienen diseños innovadores que permiten la observación de las abejas dentro de sus nidos (Maclvor 2016). Las abejas que anidan sobre el suelo están en constante búsqueda de cavidades con medidas que se acomoden a su cuerpo para poder construir sus nidos. Las celdas más grandes son colocadas al fondo para alojar crías hembras y celdas más pequeñas hacia el exterior para alojar crías machos, los cuales emergerán primero para alcanzar la madurez sexual antes que las hembras. Por lo que, al controlar el diámetro de las cavidades se puede incidir en el tipo de abeja que llega a anidar y al controlar la profundidad se puede incidir en el sexo de las crías (Pilkinton 2013).

En México no se han realizado estudios formales sobre las especies que anidan en los hoteles para abejas. Sin embargo, por la experiencia de trabajo con los hoteles para abejas en diferentes estados de nuestro país, como Tamaulipas, Oaxaca, San Luis Potosí, Tabasco y la Ciudad de México, podemos afirmar que las abejas que más llegan a anidar a estos hoteles son algunas especies de los géneros *Centris*, *Osmia* y *Megachile* así como algunas avispa alfareras. Tampoco existe evidencia de que en México las abejas albañiles (mason bees) que se comercializan en Estados Unidos, Canadá y Europa para la polinización de cultivos hayan sido importadas, por lo que podemos suponer que las abejas que anidan en los hoteles son todas nativas de México.

Aunque no es posible confirmar que los hoteles para abejas sean una estrategia confiable para incidir positivamente en las poblaciones de abejas nativas, se sabe que son una herramienta útil para crear conciencia sobre la importancia de este grupo de insectos (Helgers 2015; Maclvor y Packer 2015). Las abejas solitarias que anidan en estos hoteles tienen un comportamiento poco defensivo debido a que no tienen grandes cantidades de cría y alimento que proteger, por lo que generalmente evaden al sentirse perturbadas (Hölldobler y Osborne Wilson 2014; Helgers 2015; Peterson et al. 2016). Este comportamiento favorece su cultivo y observación por todo tipo de público, sea especializado o no. Es por este motivo que los hoteles para abejas pueden considerarse una opción segura como una herramienta para la EA dirigida a cualquier grupo de edad.

Niñas, niños y abejas

En el 2017 en Alemania, Schönfelder y Bogner midieron las actitudes hacia las abejas de estudiantes de primaria, secundaria y universidad, así como de apicultores expertos y las compararon. Este estudio demuestra que, en general, los estudiantes tienen una actitud positiva hacia las abejas; muchos las consideran peligrosas pero, aun así, piensan que es necesario conservarlas por sus productos y por la supervivencia de la humanidad principalmente (Schönfelder y Bogner 2017).

En el 2011 en los Países Bajos, el diseñador industrial Helgers comparó la eficiencia de dos tipos de hoteles para abejas en la generación de biofilia en niños en edad escolar. Uno de los hoteles para abejas era convencional y otro tenía una animación proyectada en la parte de atrás del hotel para abejas. Este otro tipo de hotel para abejas mostraba una pequeña abeja haciendo diferentes actividades dentro de las celdas que habían sido ocupadas por abejas solitarias. Y concluyó que el tipo de hotel para abejas utilizado no influye en la generación de biofilia en los escolares, ya que ambos hoteles generaron las mismas actitudes positivas hacia las abejas nativas de ese país (Helgers 2015). En Corea del Sur, Cho y Lee (2017) evaluaron la eficiencia de una estrategia de EA mediante la medición de la biofilia hacia las abejas melíferas en estudiantes en edad escolar, encontrando que, a pesar de que

se logró generar una mayor conexión de los estudiantes hacia dichos insectos, no se puede predecir de qué duración debe de ser la estrategia educativa para generar un cambio significativo de actitudes.

En el año 2013, Marques et al. llevaron a cabo un estudio para indagar los conocimientos que niños y niñas de quinto grado de primaria y adolescentes de séptimo grado (secundaria) tienen sobre las abejas nativas en dos zonas rurales de Brasil. En este estudio concluyen que es poco el conocimiento que hay sobre las abejas, especialmente las nativas, pero que dicho conocimiento se incrementó notablemente después de una intervención con actividades lúdicas sobre las abejas nativas de la región y cajas entomológicas con especímenes colectados (Marques et al. 2017)

Un par de estudios académicos conducidos en México sobre abejas nativas y niños en edad escolar evalúan dos programas, uno sobre abejas nativas sin aguijón en Cancabchén, Campeche, y el otro sobre abejas nativas sin aguijón y abejas melíferas en José María Morelos, Quintana Roo, respectivamente. Ambos concluyen que las estrategias educativas cumplieron con los objetivos planteados ya que los niños lograron reconocer la importancia cultural y ecológica de este tipo de abejas en sus comunidades (García Rosas et al. 2015; Vásquez Ramos 2015).

Al aprender sobre las abejas nativas y su importancia, se espera que los niños y niñas puedan llegar a identificar algunas de estas abejas en sus localidades, respetarlas, respetar y mantener las flores nativas para su alimentación, informar a los miembros de su familia y comunidad sobre el tema y evitar que se destruyan sus nidos, que se talen los árboles y se utilicen agroquímicos tanto en los patios como en los cultivos. Los niños y niñas deberían estar más conscientes de los productos que consumen, de su origen y composición química, así como de la cantidad de basura inorgánica que producen ellos y sus familias.

Un estudio que no sólo busque evaluar la adquisición de conocimientos y el cambio de actitudes hacia las abejas y la naturaleza, sino que intente explicar las relaciones entre dichos cambios y las relaciones de éstos con otras variables, para buscar una

explicación a los resultados obtenidos va un paso más allá de un estudio dirigido sólo a evaluar una estrategia educación ambiental o a evaluar actitudes y conocimientos por separado.

Tabasco, Centro

El estado de Tabasco se localiza al sureste del país, entre las coordenadas 18°39' y 17°15' de latitud norte; 91°00' y 94°07'' longitud oeste. Al norte colinda con el Golfo de México, al oeste con el estado de Veracruz, al este con Campeche y al sur con Chiapas y la República de Guatemala. Comprende una extensión de 24,747km², la cual representa el 1.3% de la superficie total del país. Se divide en dos regiones: Grijalba y Usumacinta; en cinco subregiones: Centro, Chontalpa, Sierra, Ríos y Pantanos; y 17 municipios (Balancán, Cárdenas, Centla, Centro, Comalcalco, Cunduacán, Emiliano Zapata, Huimanguillo, Jalapa, Jalpa de Méndez, Jonuta, Macuspana, Nacajuca, Paraíso, Tacotalpa, Teapa y Tenosique). Tabasco tiene una población de 2,238,603 habitantes según el INEGI 2010. Se trata de uno de los estados más húmedos y calurosos de México, con un clima dominante de cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y una temperatura promedio de 26°C a lo largo de la parte media y norte del estado y con un clima dominante cálido húmedo con lluvias todo el año en la porción sur del estado. La vegetación dominante consiste en manglares, popales o tulares y zonas de sabana y selva (selva alta perennifolia, selva media subperennifolia y selva baja subperennifolia), esta última ha sido talada casi en su mayoría para realizar actividades ganaderas y agrícolas (INEGI 2001).

Sin duda el estado de Tabasco ha sido uno de los más afectados ambientalmente, principalmente por ambiciosos proyectos productivos mal logrados y el impacto de la industria petrolera. En el año de 1965 con el Plan Chontalpa y en 1972 con el plan Balancán – Tenosique el gobierno mexicano quiso incorporar el estado de Tabasco a la vida productiva del país, deforestando en un lapso de 10 años el 60% de la selva de este estado para transformarla en cultivos agrícolas y potreros para

la ganadería (Pérez Sánchez y Jácome 2007). Por otra parte, la industria petrolera, principalmente la paraestatal Petróleos Mexicanos (PEMEX), han causado grandes estragos al medio natural, contaminando: ríos, suelos, lagunas, destruyendo selvas, abriendo zanjas y pozos en tierras ejidales. PEMEX ha sido múltiples veces acusado por los ejidatarios de destruir su entorno y no permitirles seguir con su estilo de vida, llevándolos a la pobreza extrema y nunca ha pagado las indemnizaciones pertinentes en cada caso (Pinkus Rendón y Contreras Sánchez 2012). En el presente año (2018) se le ha atribuido a la paraestatal la responsabilidad de la muerte masiva de manatíes por contaminación de cuerpos de agua con metales pesados (El Sur 2018).

El municipio de Centro lleva este nombre por su ubicación en el centro del estado y porque en él convergen las actividades políticas y socioeconómicas. Posee una extensión de 1,723.10m² y una población de 640,359 habitantes (INEGI 2013). El municipio alberga una ciudad (Villahermosa, capital del estado), 7 villas, 6 poblados, 167 rancherías y 36 ejidos (INAFED 2018). Para el 2015 se contabilizaron 684,847 habitantes, siendo el municipio más poblado del estado, la mayoría de la población habita en la ciudad de Villahermosa, que es la cabecera municipal, y sus alrededores (INEGI 2015).

Villahermosa se localiza en las márgenes de los ríos Carrizales y Grijalba. Se trata de una ciudad próspera con gran actividad industrial, comercial, cultural y de servicios (INEGI 2001). Sin embargo, una gran población en las ciudades puede traer grandes problemas ambientales y la ciudad de Villahermosa no es la excepción. Se han registrado casos de contaminación del aire con contingencias atmosféricas, contaminación de cuerpos de agua por escurrimientos y sedimentos urbanos (Hansen y Torres Bejarano 2007; Sastre de Dios et al. 2015). En Villahermosa se generan 100 toneladas de basura al día y sólo el 70% es recolectado por los camiones, el resto permanece en las calles tapando drenajes, alcantarillas y coladeras y agravando así la situación ambiental (Pola Tellechea 2018).

Los problemas socioambientales de la capital de estado no se limitan a la ciudad, sino que se expanden por la zona periurbana, en dónde hay menos acceso a los servicios de saneamiento. Tal es el caso de la ranchería Guineo 1ª sección, la cual se encuentra a 11.5 km de la ciudad sobre la carretera Villahermosa-Reforma (figura 1). La ranchería cuenta con una población de 2,025 habitantes (INEGI 2013), para los cuales el servicio de recolección de basura pasa solamente por la carretera principal y no entra a los callejones, por lo que la gente que vive en éstos debe de dejar su basura en contenedores al nivel de la carretera, los cuales son insuficientes y están expuestos a los animales, de manera que es práctica habitual la quema de basura. En general, la carretera y callejones de la ranchería están llenos de desechos que parecen imperceptibles para sus habitantes (figura 1).

En estas rancherías la gente combina prácticas rurales y urbanas, por ejemplo, muchos de ellos aún coleccionan leña para cocinar, a pesar de tener estufas de gas en sus casas. Algunos siembran milpas, tienen aves de corral y ganado bovino como actividades complementarias a los empleos en el sector de servicios de la ciudad de Villahermosa. En cuanto a sus creencias, 1,299 son católicos, 541 son evangelistas, protestantes y de otras religiones bíblicas diferentes, y el resto no tienen religión (INEGI 2013). Por otra parte, la gente ha substituido casi por completo el corte de los pastos y acahuals con machete y podadoras por el uso de herbicidas como el glifosato, el cual es dañino para el medio natural y provoca problemas en múltiples órganos y sistemas del cuerpo humanos, incluso daño irreparable al ADN de las células somáticas (López y Madrid 2011).

En la ranchería predominan las casas de concreto con techos de lámina galvanizada, los cuales se calientan excesivamente durante el día. Los habitantes tienen un acceso deficiente al suministro de agua potable y no todas las casas están conectadas a la red de drenaje. Existen algunas rutas de transporte público que conectan la ranchería con la ciudad de Villahermosa. En general, los habitantes de la ranchería dependen de los mercados y supermercados de la ciudad para adquirir los productos de la canasta básica. Estas personas deben vivir el “abandono”, y a la vez, la dependencia de la ciudad de Villahermosa.



Figura 1: Basura en un callejón de la ranchería Guineo 1ª sección.

En cuanto a las religiones y creencias de los habitantes de la ranchería, se pueden encontrar diferentes templos dentro de ésta. Se trata mayormente de religiones cristianas como la católica y cristiana. La gente asiste regularmente a los templos e iglesias que constituyen pequeñas comunidades dentro de la ranchería.

Justificación

La entomóloga Gwen Pearson destaca en un blog en el que publica una columna de ciencias “Se están preocupando por las abejas equivocadas”, de esta manera se refiere a las abejas melíferas (Pearson 2015). Debido a que casi toda la atención se ha enfocado en las abejas melíferas, las abejas nativas de cada región siguen ocultas para la mayoría de la sociedad, es por esto que Beatriz Moisset y Stephen Buchman (2011) se refieren a las abejas nativas como un “tesoro escondido”. La gran biodiversidad de abejas en el continente americano, y particularmente en nuestro país, está amenazada por diferentes prácticas humanas, sin embargo, aún estamos a tiempo para protegerlas y conservarlas, contribuyendo así a la supervivencia de los diversos sistemas socio-ecológicos.

Es poco probable tener la motivación suficiente para proteger algo que no se conoce, y aunque así fuese, no se tendrían los conocimientos necesarios para llevar a cabo una estrategia de conservación adecuada (Pilgrim et al. 2008). Por esto es necesario que la sociedad conozca a las abejas nativas de cada región, así como el papel que juegan en el desarrollo económico, cultural y ecológico de sus localidades.

Una estrategia dirigida no sólo a informar sobre las abejas nativas, sino a crear experiencias significativas y afinidad emocional hacia ellas en personas que aún están en una etapa de formación, como son los niños y niñas en edad escolar, puede contribuir a generar un cambio de actitudes y por ende comportamientos hacia las abejas nativas, así como hacia el entorno natural en el cual convivimos con ellas, protegiendo de esta manera al resto de la biodiversidad de nuestro país.

Pregunta de investigación

¿Cómo influye una estrategia de educación ambiental basada en las abejas nativas en la adquisición de conocimientos y el cambio de actitudes de niños y niñas de primaria hacia las abejas nativas y hacia la naturaleza?

Hipótesis

Una estrategia de educación ambiental basada en las abejas nativas influirá positivamente en los conocimientos y el cambio de actitudes de los niños y niñas de primaria hacia las abejas nativas.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el impacto de una estrategia de educación ambiental basada en las abejas nativas en la adquisición de conocimientos y el cambio de actitudes de niños y niñas de primaria sobre las abejas nativas y el medio natural.

Objetivos específicos

- Indagar sobre los conocimientos y actitudes (biofilia o biofobia) que los niños y niñas de primaria tienen sobre las abejas nativas.
- Diseñar una estrategia educativa dirigida a construir conocimientos sobre las abejas nativas a niños y niñas de primaria y promover actitudes positivas.
- Evaluar los conocimientos y las actitudes (biofilia o biofobia) hacia las abejas después de la aplicación de la estrategia educativa.

Métodos

Participantes

El estudio se llevó a cabo con un grupo de 30 estudiantes de quinto grado de la escuela primaria rural federal Ignacio Zaragoza, ubicada en la carretera Villahermosa-Reforma en el kilómetro 11.5 en la rancharía Guineo 1ª Sección. El grupo estuvo conformado por 16 niñas y 14 niños entre 10 y 11 años. El grupo de estudiantes no había recibido educación ambiental adicional previa, más que algunos de ellos que habían asistido al proyecto de Pasaporte al Camino del Conocimiento Científico en la unidad de ECOSUR Villahermosa, situada en el kilómetro 15.5 de la carretera Villahermosa – Reforma en la rancharía Guineo 2ª sección, cada dos sábados de enero a junio del 2018. Se contó con el apoyo de la maestra del grupo de estudiantes para un mejor manejo y motivación del grupo. De acuerdo con las normas del Comité de Ética para la investigación (CEI) de ECOSUR

relacionadas con la inclusión de personas menores de edad en actividades de investigación, los padres de los 30 niños y niñas firmaron una carta de consentimiento previo e informado para que sus hijos e hijas participaran en el proyecto.

Diseño del estudio

El estudio se dividió en cinco etapas que a continuación se detallan: diseño y prueba de los hoteles para abejas, diagnóstico inicial, diseño y aplicación de la estrategia educativa, evaluación y análisis de resultados (figura 2).

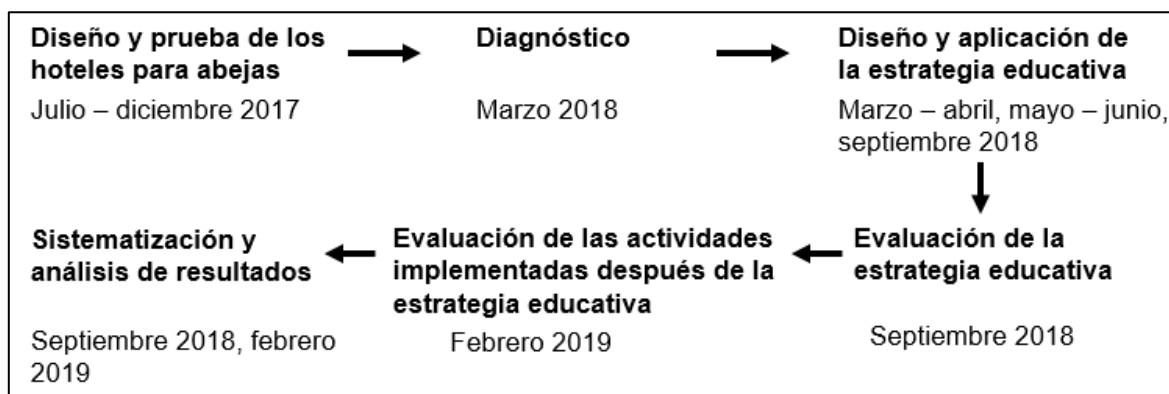


Figura 2: Esquema del diseño del estudio.

A. Diseño y prueba de los hoteles para abejas

La investigadora del proyecto y un técnico de ECOSUR elaboraron 6 hoteles para abeja como una adaptación de los diseños de George Pilkinton (Pilkinton 2013). Esto se realizó antes de iniciar con la primera etapa del proyecto, los hoteles para abejas fueron colocados en 4 diferentes puntos de la ranchería, incluyendo la Unidad de ECOSUR Villahermosa, para explorar qué tipo de abejas llegan a anidar en ellos y determinar qué tipo de abejas incluir en la estrategia educativa. Estos hoteles fueron elaborados con tablas de cedro de 2.5 pulgadas de grosor por 25 cm de alto y 15 cm de ancho. Cada cara de la tabla tenía canales de diferentes grosores, una tapa de acetato sobre dichos canales y una tapa de triplay sobre el

acetato para mantener los canales en oscuridad (figura 3a, 3b). La tapa de triplay era fácilmente movable para poder ver el interior de los canales a través del acetato y observar a las abejas o avispas anidar, así como a las larvas y las pupas crecer y desarrollarse en insectos adultos.

Durante la prueba de los hoteles para abejas, cinco de estos hoteles fueron ocupados, a las dos o tres semanas de su instalación, por abejas recolectoras de aceites del género *Centris* spp., abejas cortadoras de hojas del género *Megachile* spp. y otro tipo de abejas no identificadas del mismo género, así como algunas avispas alfareras.



Figura 3a: Hotel para abejas con algunos nidos de *Centris* spp. y avispas alfareras.

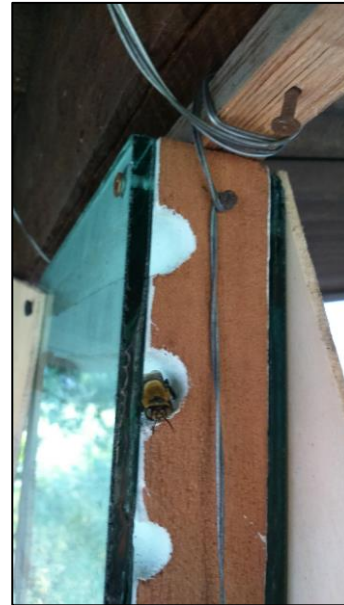


Figura 3b: Abeja del género *Centris* spp. anidando en uno de los hoteles para abejas.

B. Diagnóstico

El diagnóstico se llevó a cabo para conocer la opinión y el sentir de los estudiantes hacia las abejas en general. Esto mediante un cuestionario que evaluaba cinco de las nueve dimensiones de la tipología de Kellert para la medición de la biofilia. Las dimensiones seleccionadas para el diagnóstico fueron: negativista, moralista,

ecologista, utilitarista y de dominio, y estuvieron enfocadas en las abejas exclusivamente. El cuestionario se aplicó de manera individual, separando al estudiante del grupo durante el llenado del cuestionario y la entrevista estructurada, lo cual se llevó a cabo durante una jornada escolar, de las 8 am a la 1 pm, con una hora de recreo, durante tres días. Para tres niños que no sabían leer se les ayudó leyendo cada pregunta y las posibles respuestas. Se aplicaron 3 reactivos para cada dimensión y cada reactivo tenía 5 posibles respuestas: “No, para nada”, “No”, “No lo sé”, “Sí”, “¡Claro que sí!”. A cada una de estas respuestas se les asignó un valor del 1 (No, para nada) al 5 (¡Claro que sí!) según la pregunta. Las preguntas se formularon de manera positiva y negativa, a las respuestas de las preguntas formuladas de forma negativa se les dio el puntaje de manera inversa. Posteriormente se sumaron las respuestas dentro de cada dimensión para obtener un valor por dimensión para cada estudiante, el cual puede demostrar una actitud positiva o una actitud negativa dentro de cada dimensión (cuadro 2).

Cuadro 2: Dimensiones seleccionadas de la tipología de Kellert aplicadas a las abejas y su rango de valores en el cuestionario.

Dimensiones evaluadas	Actitud negativa hacia las abejas	Actitud neutral hacia las abejas	Actitud positiva hacia las abejas
Moralista	1 – 2.9	3	3.1 – 5
Negativista	5 – 3.1	3	2.9 – 1
Ecologista	1 – 2.9	3	3.1 – 5
Utilitarista	5 – 3.1	3	2.9 – 1
Dominio	5 – 3.1	3	2.9 – 1

Igualmente se aplicó una entrevista estructurada con 52 preguntas dirigidas a indagar el nivel socioeconómico de cada estudiante, así como sus intereses y preferencias en juegos, plantas, animales y sus conocimientos y actitudes hacia las abejas y el medio natural.

C. Diseño y aplicación de la estrategia educativa

La estrategia educativa fue estructurada en 10 sesiones, sin embargo, en la aplicación se adaptó una sesión más, con los padres de los estudiantes. Las sesiones fueron semanales, con una duración de 2 a 3 horas, en las cuales se abordaron temas relacionados con la biología, importancia ecológica y cuidado de las abejas nativas de Tabasco, así como de su entorno natural. La estrategia educativa comenzó con la primera sesión en marzo del 2018 y concluyó con la última sesión en septiembre del mismo año, esto después del periodo vacacional de verano, con el grupo de estudiantes ya en sexto grado de primaria.

Las sesiones se realizaron dentro del salón de clases del grupo y en un patio de trabajo destinado para el proyecto. Los 30 estudiantes fueron divididos en 5 equipos de 6 participantes, para facilitar la realización de las actividades. Se les permitió a los estudiantes elegir sus equipos libremente para que se sintieran más cómodos al trabajar. Como una actividad extra para integrar al grupo y captar su atención, los estudiantes aprendieron algunas frases y los nombres de algunas abejas de Tabasco en lengua de señas mexicana (LSM). Los temas elegidos para la estrategia educativa fueron elegidos según los datos revelados por el diagnóstico inicial y por sobre todo por los temas que las niñas y niños mencionaron estar interesados en conocer. A continuación, se muestra una tabla con los temas vistos por sesión y las principales actividades realizadas por los estudiantes en cada una de ellas (cuadro 3)

Cuadro 3: La estrategia educativa dividida en sesiones, temas y principales actividades realizadas.

Sesión	Temas abordados	Principal actividad realizada
1	Los insectos y las abejas nativas de Tabasco.	Juego de memoria de las abejas nativas de Tabasco, exposición de sus nidos.
2	Comportamientos de anidación de las abejas nativas y ciclo de vida.	Maquetas del ciclo de vida de las abejas nativas y colocación de hoteles para abejas en el patio de trabajo.
3	Cadenas alimenticias, importancia de las plantas, proceso de polinización.	Obra de teatro sobre las cadenas alimenticias y la polinización por abejas.
4	Nuestra relación con las abejas nativas de Tabasco.	Debate sobre el control de plagas de insectos. Obra de teatro guiñol sobre la relación de las personas con las abejas nativas.
5	Abejas nativas sociales. Retroalimentación de los temas ya vistos.	Observar una colmena de sayulitas (<i>Nanotrigona perilampoides</i>). Programa de preguntas y respuestas a un experto en abejas.
6	La basura es un problema en la ranchería. Alternativas y soluciones.	Limpiar juntos el patio de trabajo. Analizar la basura encontrada. Fabricar macetas y palas con botes de plástico reciclados.
7	El consumo de alimentos altamente procesados daña nuestro cuerpo y el medio natural.	Análisis de envolturas y empaques de altamente alimentos procesados. Elaboración de aguas de frutas sin azúcar.
8	Una vida acorde con el cuidado ambiental es posible en su propia ranchería. Abejas sin aguijón de Tabasco.	Visita a la casa de personas que viven acorde con el cuidado del medio natural en su propia ranchería. Visita a el meliponario ⁴ de ECOSUR unidad Villahermosa.
9	Hoteles para abejas de distintas formas y materiales.	Elaboración individual de un hotel para abejas de cartón.
10	Revisión de los temas vistos.	Ver una recopilación de videos sobre los temas vistos durante la estrategia educativa.
11	La relación de las personas con las abejas nativas a través del tiempo. Revisión de los temas vistos.	Los padres y madres de los estudiantes platican cómo era su relación con las abejas nativas cuando eran niños. "La abeja preguntona" juego de preguntas y respuestas por equipos.

Al final de la estrategia educativa los y las estudiantes, con apoyo de una pintora, realizaron un mural colectivo en la escuela primaria, con relación a su trabajo durante el proyecto y las abejas nativas de Tabasco (figura 4).

⁴ Meliponario: lugar en donde se mantienen las colmenas de abejas nativas sin aguijón llamadas meliponinos.



Figura 4: Mural realizado por las niñas y niños del proyecto.

- **Patio de trabajo**

La escuela cuenta con un patio trasero al que no tienen acceso los estudiantes porque se encuentra junto a la ribera de un río. Se trata de un patio de forma irregular con aproximadamente 50 m² delimitado por plantas de plátano, las cuales sirvieron para colocar una cinta plástica con el fin de evitar el paso de los estudiantes a la ribera del río (figura 5). El patio fue preparado para el acceso de los estudiantes de quinto grado, se instaló un almácigo de 2 m de largo por 1 m de ancho y un tejabán con un poste de madera de pino de 2 m de alto con una lámina galvanizada como techo para resguardar los hoteles para abejas de la lluvia y el sol del mediodía (figura 6a y 6b). Una vez comenzada la estrategia educativa, los estudiantes asistieron por equipos al patio de trabajo a limpiar, regar las plantas, observar insectos sobre las flores y revisar los hoteles para abejas. Todas estas actividades forman parte de una variable llamada “actividad en el patio de trabajo”, esta variable midió las veces que cada estudiante visitó el patio de trabajo y tuvo la oportunidad de generar experiencias significativas realizando las actividades en el patio de

trabajo y observando los hoteles para abejas y las abejas sobre las flores. Aunque hubiera sido lo ideal, no todos los estudiantes tuvieron la misma oportunidad de visitar el patio de trabajo, ya que salían a éste por equipos y no todos asistían a la escuela en el día que su equipo salía al patio. A parte de que algunos estudiantes, principalmente niñas, se ofrecían a acompañar en el patio de trabajo a la investigadora del proyecto durante el recreo y otros ratos libres.



Figura 5: Croquis del patio de trabajo.



Figura 6a: Tejabán con los hoteles para abejas en el patio de trabajo al inicio de la estrategia educativa.



Figura 6b: Almacigo recién instalado en el patio de trabajo.

D. Evaluación de la estrategia educativa

La estrategia educativa se fue evaluando y ajustando según la respuesta de los estudiantes a cada sesión y su progreso en general. Al final de las 11 sesiones se aplicó de nuevo el cuestionario con las 5 dimensiones de la tipología de Kellert para la medición de la biofilia aplicada a las abejas con las mismas preguntas de la evaluación diagnóstica y se realizó una entrevista final estructurada a cada participante del proyecto.

La entrevista final repetía preguntas de la entrevista inicial, las cuales se dirigieron a evidenciar el cambio de tres variables a analizar: actitud hacia la naturaleza (13 preguntas), actitud hacia las abejas nativas (10 preguntas) y adquisición de aprendizaje (13 preguntas).

E. Evaluación de las actividades implementadas después de la estrategia educativa.

El grupo de estudiantes fue visitado cinco meses después de terminada la estrategia educativa y se les aplicó una breve entrevista de cinco preguntas a 27 de los 30 participantes en el proyecto. En esta entrevista se les preguntó si habían realizado actividades para el cuidado de las abejas o el cuidado del ambiente que habían aprendido en el programa educativo y si aún mantenían instalados sus hoteles para abejas. A partir de esta entrevista se creó otra variable llamada “actividades implementadas después de la estrategia educativa”, la cual mide las respuestas positivas que los estudiantes dieron sobre las actividades que han llevado a cabo a partir de lo que aprendieron en la estrategia educativa.

F. Sistematización y análisis de los resultados

Al comparar las respuestas de cada pregunta en la entrevista inicial y la entrevista final se dio un valor de una fracción entre 0 y 1 a un cambio positivo en cada

pregunta de modo que la suma de todos los cambios positivos de una variable tuviera como resultado 1, por ejemplo, en una pregunta dirigida a medir actitudes hacia las abejas como “¿Qué sientes cuando ves una abeja?”, si el estudiante contestó en la primera entrevista “miedo” y en la segunda entrevista “felicidad” el estudiante recibe un 0.15 de calificación para esa pregunta. De igual modo, se dio un valor de 0 a la ausencia de cambio y un valor entre 0 y -1 a un cambio negativo, por ejemplo, si para la misma pregunta del ejemplo anterior el estudiante responde de nuevo “miedo” en la segunda entrevista como en la primera entrevista recibe una calificación de 0 para esa pregunta, o al contrario, si para esa misma pregunta en la entrevista inicial responde “felicidad” y para la entrevista final responde “miedo” el estudiante obtiene una calificación de - 0.15 para esa pregunta. Al sumar los valores de cada pregunta dentro de sus variables de análisis, se obtuvo un valor de cada estudiante para cada una de tres variables de cambio.

Para la variable llamada “actividad en el patio de trabajo”. Se tomó el valor más alto de la variable y se convirtió en 1, de manera que los valores subsecuentes se convirtieron en fracciones que van de 0 a 1. Por ejemplo, el número de veces que más participó un estudiante en el patio de trabajo fue 13 veces, este estudiante pudo estar en todas las prácticas que le fueron asignadas para el patio de trabajo y aparte se ofreció para participar en ocasiones en las que ningún estudiante estaba asignado a participar, por lo que este estudiante obtuvo un puntaje de 1 para esta variable; mientras que un estudiante que faltó varias veces a las prácticas en el patio de trabajo y nunca se ofreció a participar de manera extraordinaria en el mismo puede obtener un puntaje menor, como 0.70 o 0.50 dependiente de su nivel de asistencia. Esto se eligió así porque un estudiante no pudo haber estado presente todas las veces que se realizaron actividades en el patio de trabajo con estudiantes, sino sólo las veces que a él o ella le correspondía. La variable llamada “actividades implementadas después de la estrategia educativa” se midió con la misma escala con la que se midieron las demás, de 0 a 1 para facilitar su comparación.

A la par de la estrategia educativa se llevó un diario de campo en el que se registraron comentarios, actitudes y el desempeño de los estudiantes a lo largo de los 6 meses. Al final este diario de campo se codificó y analizó para identificar

actitudes iniciales, cambio de actitudes, experiencias y aprendizajes de los estudiantes.

Los datos fueron codificados y analizados con ayuda de los programas Excel de Microsoft Office 365 y R Studio 3.3.3. Se realizaron las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas para posteriormente aplicar la prueba de t Student para muestras pareadas en dos de las dimensiones del cuestionario para la medición de la biofilia y biofobia (Negativista y de Dominio) que presentaban normalidad y homogeneidad de varianzas. Para las otras tres dimensiones (Ecologista, Moralista y Utilitarista) se realizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para variables dependientes, ya que no todas las muestras presentaban distribución normal. Se realizó un estudio de correlación de Pearson para las 5 variables estudiadas en la entrevista estructurada:

- A) Cambio de actitud hacia la naturaleza (Actitud naturaleza).
- B) Cambio de actitud hacia las abejas (Actitud abejas).
- C) Adquisición de conocimiento (Conocimiento).
- D) Número de veces que el estudiante visitó el patio de trabajo y observó los hoteles para abejas (Actividad en el patio de trabajo).
- E) Actividades implementadas después de la estrategia educativa (Actividades implementadas)

Resultados

Diagnóstico

Entrevista

El grupo está conformado por 16 niñas (53.3 %) y 14 niños (46.6 %). De estos niños y niñas, 21 (73.3 %) viven con ambos padres, el resto vive con uno de los padres y otros miembros de la familia. Sus familias tienen en promedio 3 hijos, aunque hay algunas de hasta 6 y 7 hijos. Estas familias pertenecen a una clase social baja y algunas familias a la clase baja alta (Secretaría de Economía 2014). Las principales actividades laborales de los padres son: la albañilería, el transporte y el comercio

informal; y de las madres: el trabajo doméstico en su propia casa o en casas ajenas, la cocina y el comercio informal.

Todos los estudiantes, a excepción de uno, afirman que les gustan las plantas, siendo las favoritas las plantas con flores y en segundo lugar los árboles frutales. El único que afirmó no gustarle las plantas dijo que no le gustan porque algunas le causan alergias. A todos les gustan los animales, 24 de ellos (80 %) prefiere a los mamíferos, los que mencionan como favoritos son los perros. Esto principalmente por su estética y por su utilidad en la seguridad de la casa. Con respecto a los insectos, 15 de los estudiantes (50 %) afirma que le gustan, y cinco estudiantes mencionaron un insecto entre sus animales favoritos, siendo estos las mariposas y las abejas. En cuanto a los insectos que los estudiantes conocen los más mencionados fueron las cucarachas (12 veces), seguidas de las abejas (8 veces) y las mariposas (6 veces). Dentro del grupo de niños y niñas que mencionó no gustarle o gustarle poco los insectos (15 estudiantes), la mayoría de ellos mencionó insectos rastreros que se encuentran dentro de las casas como las cucarachas. Mientras que el grupo de estudiantes que mencionó gustarle los insectos, se mencionó menos la cucaracha y más insectos que se encuentran en patios y exteriores como abejas y mariposas. Existe una confusión sobre qué animales son insectos, ya que algunos estudiantes incluyen a varios tipos de artrópodos como insectos, y algunos incluso incluyen reptiles como serpientes e iguanas en esta clase de animales.

Ningún niño o niña considera a los humanos como animales y 22 de ellos (73.3 %) considera que los humanos somos parte de la naturaleza, el resto no lo sabe o piensa lo contrario. Para la misma cantidad de los estudiantes, la naturaleza fue creada para que nosotros los humanos la utilicemos y aprovechemos, algunos otros consideran que fue creada para que la disfrutemos y la cuidemos. El 46.6 % (14 estudiantes) considera que la naturaleza se encuentra en todas partes, el resto cree que se encuentra sólo en bosques, selvas o lugares donde hay vegetación. El 60 % (18 estudiantes) piensa que los humanos o Dios, dominan el planeta Tierra. Algunos otros mencionaron que las plantas o los animales son quienes dominan el planeta por poseer una gran cantidad de especies diferentes o simplemente no lo sabe.

Algo interesante en este grupo de niños y niñas es que todos, a excepción de una niña, prefieren jugar afuera de su casa. Son un grupo muy activo, sus juegos favoritos implican actividad física, tanto niñas como niños prefieren correr, andar en bicicleta y los juegos de pelota. Incluso la niña que prefiere jugar dentro de su casa mencionó este tipo de juegos como sus favoritos. Ninguno de ellos mencionó los video juegos como favoritos en la entrevista diagnóstica a pesar de que varios de ellos mencionaron tener tabletas electrónicas y teléfonos celulares, así como acceso a internet en casa. Aparte de que son observadores de la naturaleza, por lo que poseen experiencias propias con diferentes elementos naturales, incluyendo las abejas. Con respecto a éstas, 22 estudiantes (66.6 %) mencionaron que les tienen miedo porque pican, sin embargo, varios de ellos las han tocado, tanto por curiosidad, como para ayudarlas a salir de una situación adversa, como de recipientes con agua o telarañas.

Es evidente que al describir las abejas que los estudiantes conocen y sus nidos, algunos de ellos confunden a las abejas con avispas, ya que mencionan abejas delgadas negras que hacen nidos de color gris en techos o paredes. Cuando se les preguntó que abejas conocían, la mayoría, 25 estudiantes (83 %), describió abejas de color amarillo o naranja con franjas negras o café, afines a las abejas melíferas. Sólo tres de ellos (10 %) mencionaron abejas afines a las abejas nativas, una niña mencionó la enreda-pelo (*Trigona corvina*) que conoció en ECOSUR, un niño describió abejas que ha observado hacer hoyos en la tierra, afines a abejas solitarias y otro niño mencionó abejas verdes afines a las abejas de las orquídeas, todas presentes en Tabasco.

Cuando se les pidió que contaran alguna experiencia con abejas 18 estudiantes (90 %) de los 20 estudiantes (66.6 %) que contaron una historia mencionaron que ellos mismos o alguien más fueron picados por abejas. Por lo que el principal relato referente a las abejas tiene que ver con sus piquetes. Los niños y niñas ven a las abejas como trabajadoras, valientes, buenas y comparten sus productos entre ellas mismas y con otros seres; aunque varios de ellos piensan que las abejas son buenas sólo cuando no pican, cuando pican son malas, incluso aunque lo hagan para defenderse de un ataque a ellas mismas o a sus nidos. Estos estudiantes no

logran comprender que el piquete de la abeja no responde a una intención de maldad, sino a la necesidad de defenderse.

Los niños y niñas están conscientes de que las abejas son parte de la naturaleza y la ayudan, sin embargo, no saben cómo lo hacen. Algunos mencionan la polinización, pero no conocen cómo funciona. El 36.6 % (11 estudiantes) piensa que la importancia de las abejas radica en la producción de miel, sólo 3 estudiantes (10 %) mencionaron que la importancia de las abejas radica en la polinización, aunque no comprenden completamente este proceso y otros 4 estudiantes (13.3 %) creen que las abejas son importantes por el simple hecho de ser parte de la naturaleza. El 86.6 % (26 estudiantes) opina que las abejas necesitan ser cuidadas por los seres humanos y la mitad de los estudiantes piensa que las abejas no podrían existir en el planeta si la especie humana no existiera, es decir que las abejas dependen de nosotros para su existencia y supervivencia. Lo cual podría considerarse como un pensamiento antropocentrista y de dominio.

Cuestionario de la tipología de Kellert para la medición de la biofilia y biofobia

Antes de la entrevista, las niñas y niños respondieron un cuestionario con algunas de las dimensiones de la tipología de la biofilia para medir la afinidad hacia las abejas. La dimensión que obtuvo mayor puntaje fue la moralista con un promedio de 4.13 puntos (DE \pm 0.55), seguida de la utilitarista con un promedio de 3.97 puntos (DE \pm 0.54) y de la ecologista con un promedio de 3.7 puntos (DE \pm 0.72). La dimensión que obtuvo menor puntaje promedio fue la negativista con 2.59 puntos (DE \pm 0.84) (figura 7).

Como ya se mencionó, la dimensión negativista obtuvo un puntaje promedio de 2.59 (DE \pm 0.84), cuando el 66.6% (22 estudiantes) afirma sentir miedo cuando ven una abeja y la dimensión de dominio obtuvo 2.87 (DE \pm 0.78), cuando 26 estudiantes (86.6%) creen que las abejas necesitan que los humanos las cuidemos y la mitad (15 estudiantes) cree que no podrían existir sin nosotros.

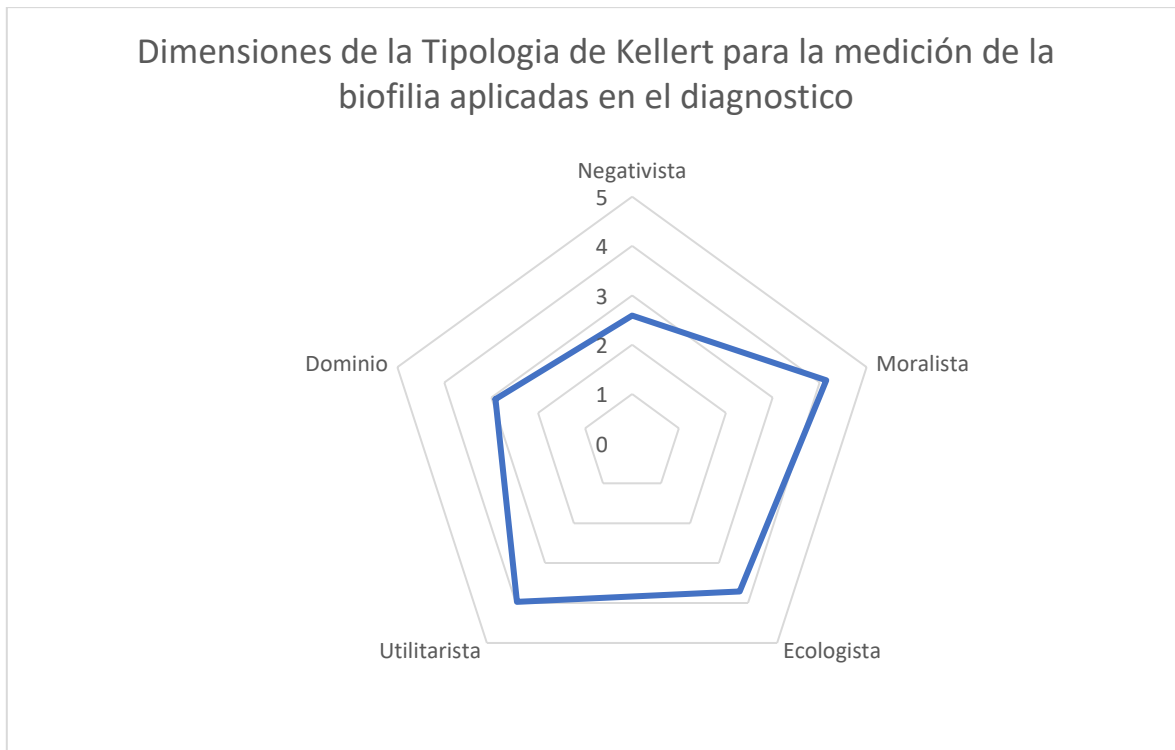


Figura 7: Las 5 dimensiones de la tipología de Kellert para la medición de la biofilia aplicadas en el diagnóstico.

La mitad de las niñas y niños aseveran que han aprendido lo que saben de las abejas observándolas ellos mismos, algunos mencionan que miembros de su familia les han hablado de las abejas, principalmente que se mantengan alejados de ellas, y otros tantos lo han aprendido en la escuela. Todos los estudiantes manifiestan interés por las abejas y entre los temas que quieren conocer se encuentran: su origen, ciclo de vida, cómo viven, cómo hacen la miel y los tipos de abejas que existen. Temas que fueron abordados en la estrategia educativa que se diseñó.

Estrategia educativa

La estrategia educativa se llevó a cabo durante 6 meses de marzo a septiembre del 2018, con dos semanas de vacaciones de primavera en abril y mes y medio de

vacaciones de verano entre julio y agosto. Como ya se mencionó, la estrategia educativa se conformó de 11 sesiones realizadas cada viernes sin contar los últimos viernes de cada mes que los estudiantes no asisten a clases porque los profesores tienen reunión de consejo técnico. A parte de las visitas de los equipos de estudiantes al patio de trabajo una o dos veces por semana.

Los estudiantes a pesar de ser individuos jóvenes están al tanto de la situación ambiental actual de su comunidad, saben que existe un problema de basura y de contaminación del agua. Incluso están informados sobre la inseguridad que se vive en su ranchería y pueden conversar al respecto. Sin embargo, ellos no se sienten responsables de ninguno de los problemas ambientales que los rodean. Se sienten ajenos a la basura, culpan a “otros” de tirarla por todos lados, se jactan de tirarla siempre en donde “se debe” y no están conscientes de la cantidad de basura que ellos mismos producen.

Durante la estrategia educativa los estudiantes demostraron tener conocimientos sobre su entorno natural, compartieron experiencias y adquirieron habilidades de observación y comprensión de su entorno. Los estudiantes se mostraron motivados a participar en las actividades planeadas para cada sesión, se esmeraron en realizarlas de la mejor manera posible y muchas de las veces superaron las expectativas para cada sesión.

En algunas ocasiones parecía que los estudiantes jugaban y se distraían unos a otros. Sin embargo, se les permitió trabajar a su ritmo y ayudarse mutuamente para propiciar una atmosfera de confianza y tolerancia hacia las actitudes, ideas y cuestionamientos de cada estudiante. Esto con el fin de lograr que los estudiantes disfrutaran cada momento tanto de las sesiones como de las visitas al patio de trabajo.

Como complemento a la estrategia educativa los estudiantes tuvieron a su disposición en la pequeña biblioteca de su aula cuatro libros sobre abejas nativas, dos de ellos en inglés y dos en español: “The bees in your backyard” de Joseph S. Wilson y Olivia Messinger Carril (2016), “Bees. An up-close look at pollinators around the world.” de Sam Droege y Laurence Packer (2015), “Melípona, la abeja

sagrada de los Mayas” de Roch Domerego (2013) y “Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica” coordinado por Miguel Guzmán y Rémy Vandame (2015). Los cuales fueron revisados por los estudiantes en sus ratos libres.

Patio de trabajo y hoteles para abejas

Para el patio de trabajo sólo los participantes del proyecto tuvieron acceso a este patio durante la estrategia educativa. Durante las visitas al patio de trabajo los estudiantes deshierbaron sacando pastos altos y otras hierbas que impidieran el fácil acceso y cuidaron y regaron con agua plantas nativas que ofrecieran flores para las abejas y avispas nativas. También revisaron periódicamente los hoteles para abejas y observaron abejas y avispas en las plantas del lugar.

El principal propósito del patio de trabajo era generar experiencias con la naturaleza en los estudiantes de una manera segura, motivadora y guiada por la investigadora del proyecto. Para tal propósito se mantuvo un reglamento dentro del patio de trabajo, el cual consistía en 3 simples reglas: a) mantenerse dentro de los límites del patio, b) mantenerse ocupado deshierbando, regando las plantas, observando los hoteles para abejas y los insectos sobre las plantas, y c) generar preguntas y posibles respuestas sobre todo lo que veían.

Los estudiantes demostraron disfrutar mucho las actividades en el patio de trabajo. Cada visita se convirtió en un momento especial en el que trabajaban, observaban y hacían preguntas de la manera más relajada posible. En múltiples ocasiones los estudiantes prefirieron permanecer en el patio de trabajo que jugar con sus compañeros durante el recreo.

Conforme avanzaba la estrategia educativa y las actividades en el patio de trabajo los estudiantes demostraron mayor sensibilidad para reconocer y cuidar plantas con flores útiles para las abejas nativas. Estuvieron conscientes de que el trabajo que se realizaba para mantener las plantas con flores nativas y el lugar libre de basura y contaminantes tenía el objetivo de atraer a las abejas nativas a los hoteles para abejas y se mostraban entusiasmados e ilusionados por verlas llegar.

Los estudiantes lograron observar avispas y abejas aprovisionando de alimento para sus crías en las celdas construidas dentro de los hoteles para abejas. Observaron a una avispa poner un huevo y a las larvas alimentarse y crecer para transformarse en pupas y posteriormente en insectos adultos. Llegaron a observar sobre las flores y aprender a distinguir abejas nativas que no fueron tomadas en cuenta dentro de la estrategia educativa, por lo que en vez de aprender sus nombres comunes aprendieron sus nombres científicos y algunos estudiantes lograron recordarlos incluso meses después de la experiencia.

En general las niñas mostraron mayor dedicación a las actividades en el patio de trabajo. Los niños se distraían más jugando entre ellos, aunque hubo algunos niños que mostraron igual o mayor dedicación que las niñas a ciertas actividades como regar las plantas y observar su entorno.

En el patio de trabajo los estudiantes demostraron su curiosidad, sus actitudes hacia la naturaleza, las abejas y avispas nativas, y compartieron conocimientos que cada uno tenía sobre el entorno natural, así como la generación de nuevas experiencias que ayudaron a la comprensión de los temas vistos en las sesiones de la estrategia educativa.

La variable llamada “actividad en el patio de trabajo” tuvo un máximo valor de 0.99 puntos, lo que equivale a un total de 13 visitas al patio de trabajo para realizar actividades y observar los hoteles para abejas. Este máximo valor fue obtenido por un par de niñas que siempre se ofrecían a acompañar a la investigadora al patio de trabajo incluso en sus horas libres. La media de esta variable fue de 0.75 ($DE \pm 0.11$) y más adelante se explica su relación con las demás variables evaluadas.

Evaluación de la estrategia educativa

Cuestionario de biofilia y biofobia

Dos meses después de concluida la estrategia educativa, se aplicó el mismo cuestionario con las 5 dimensiones de la tipología de Kellert utilizadas para la medición de la biofilia y biofobia a las abejas. Hubo notables cambios en cuanto a

tres de las 5 dimensiones evaluadas (figura 8).

La dimensión ecologista obtuvo un cambio de 0.57 unidades con diferencias estadísticamente significativas $W= 247.5$ $p<0.05$, subió de un promedio de 3.7 (DE ± 0.72) a 4.27 (DE ± 0.49), esto debido principalmente a que los estudiantes comprendieron el papel de las abejas nativas en el equilibrio ecológico de su entorno. En cuanto a la dimensión moralista los estudiantes demostraron un cambio de actitud de 0.37 unidades con diferencias estadísticamente significativas $W=267.5$ $p<0.05$, cambiando de un promedio de 4.13 (DE ± 0.55) a 4.5 (DE ± 0.50), el cambio fue menos significativo porque los niños y niñas ya presentaban una actitud moralista positiva desde el diagnóstico inicial. La dimensión negativista que mide directamente la biofobia obtuvo un cambio de 1.54 unidades con diferencias estadísticamente significativas $t(29) = 3.8104$ $p<0.05$, ya que pasó de un promedio de 2.59 (DE ± 0.84) a 2.07 (DE ± 0.68).

Por otra parte, la dimensión utilitarista y la de dominio no presentaron grandes cambios al comparar el diagnóstico inicial y la evaluación final. La dimensión utilitarista subió de un promedio de 3.97 (DE ± 0.54) a 4.1 (DE ± 0.61) con un cambio de 0.13 unidades sin diferencias estadísticamente significativas $W=375.5$ $p>0.05$, esto debido principalmente a que los estudiantes comprendieron que las abejas nos ayudan a los seres humanos a obtener alimentos y diversas materias primas vegetales. La dimensión de dominio, que es la que mide la actitud dominadora sobre las abejas, fue la que obtuvo un menor cambio al comparar las evaluaciones. Esta dimensión obtuvo una cifra de 2.87 (DE ± 0.78) en el cuestionario inicial, por tratarse de niños y niñas con poco o casi nula actitud de dominio hacia las abejas de igual manera que en el cuestionario final en el cual se obtuvo 2.9 (DE ± 0.61), al compararse se observó un cambio de 0.07 unidades sin diferencias estadísticamente significativas $t(29) = -0.22443$ $p>0.05$, por lo que la actitud de dominio de los niños y niñas no obtuvo un cambio considerable. Se considera que esto se debe a que los estudiantes comprendieron que somos los seres humanos los responsables de la situación actual de las abejas nativas y al asumir esa responsabilidad se asume al mismo tiempo un cierto dominio sobre estos insectos

y su entorno.

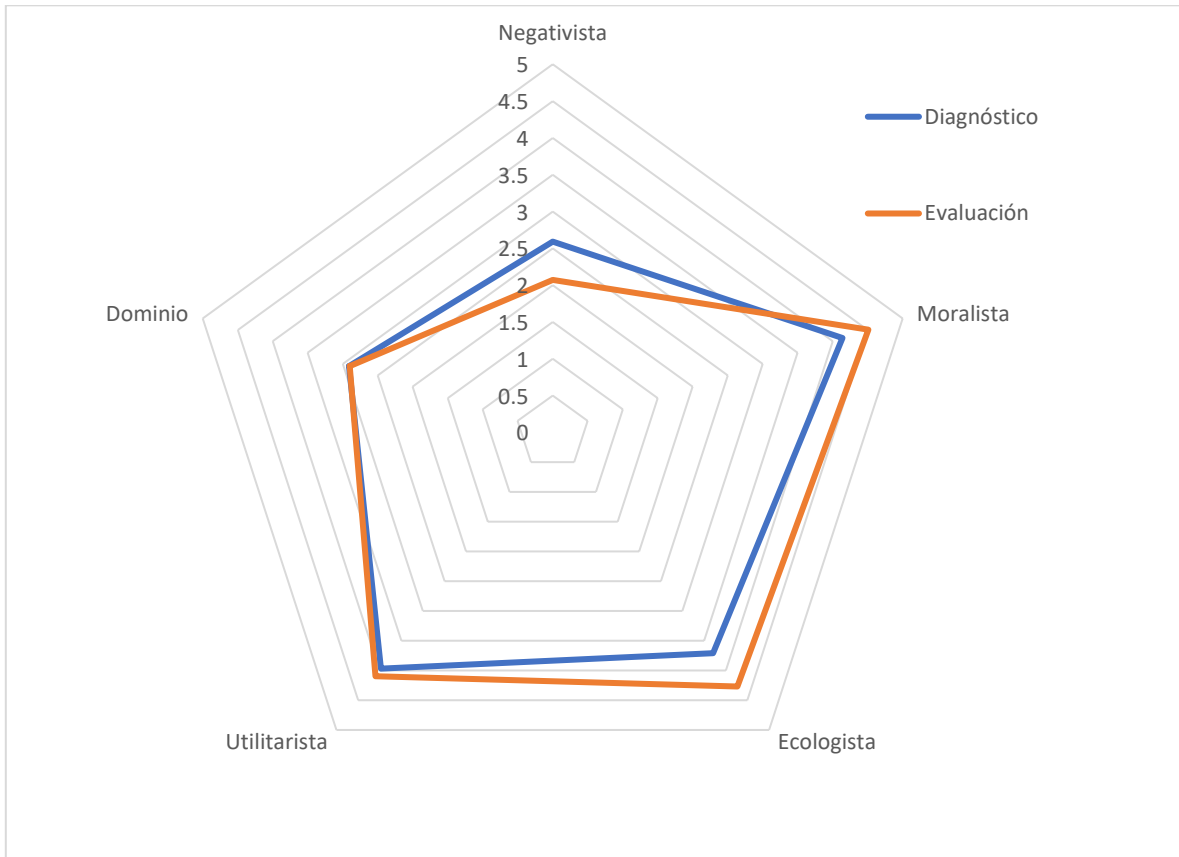


Figura 8: dimensiones de biofilia y biofobia antes y después de la intervención.

Entrevista final

En general, al comparar y analizar las entrevistas, tanto inicial como final, se obtuvo una notable mejoría de actitudes hacia las abejas nativas, hacia la naturaleza y un alto grado de cambio de conocimientos por parte de los estudiantes (figura 9). El promedio general de cambio de los tres grupos fue de 0.41 ($DE \pm 0.26$), que casi corresponde a la media de la categoría de actitud hacia las abejas que fue de 0.39 ($DE \pm 0.19$).

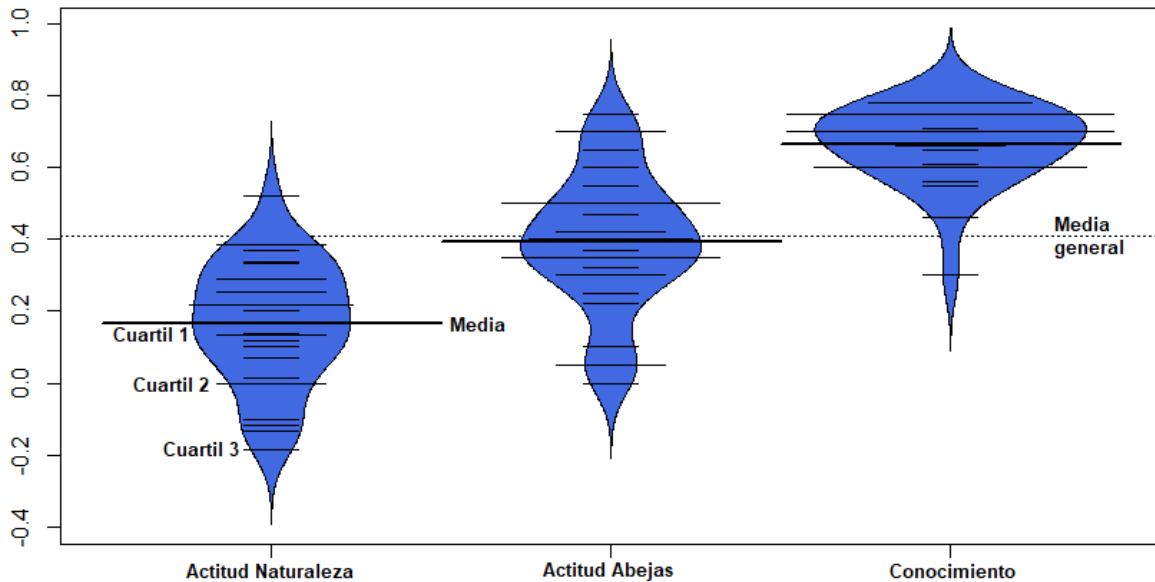


Figura 9: Distribución de los datos de cambio de actitudes hacia la naturaleza, cambio de actitudes hacia las abejas y adquisición de conocimientos.

Como ya se mencionó la variable llamada “actividad en el patio de trabajo” obtuvo una media de 0.75 (DE± 0.11). Y aunque aún no llegamos a ese apartado, ahora es necesario aclarar que la variable llamada “actividades implementadas después de la estrategia educativa” obtuvo una media de 0.68 (DE± 0.26).

En una gráfica de distribuciones y correlaciones podemos apreciar que no existe correlación entre la adquisición de conocimientos y el cambio de actitudes hacia la naturaleza y hacia las abejas, ni correlación entre la experiencia y ninguna de las otras variables (figura 10). Al realizar la prueba de correlación de Pearson se confirma que no existe ninguna correlación entre las cinco variables tomadas en cuenta (tres variables de cambio y las variables “actividad en el patio de trabajo” y “actividades implementadas después de la estrategia educativa”) (cuadro 4). Sin embargo, se aprecia una moderada correlación entre el cambio de actitudes hacia la naturaleza y el cambio de actitudes hacia las abejas, el cual es del 0.46 sobre 1, con un valor de $t(28) = 2.73$ $p < 0.05$, por lo que existe evidencia estadísticamente significativa para hablar de una correlación entre ambas variables (figura 10).

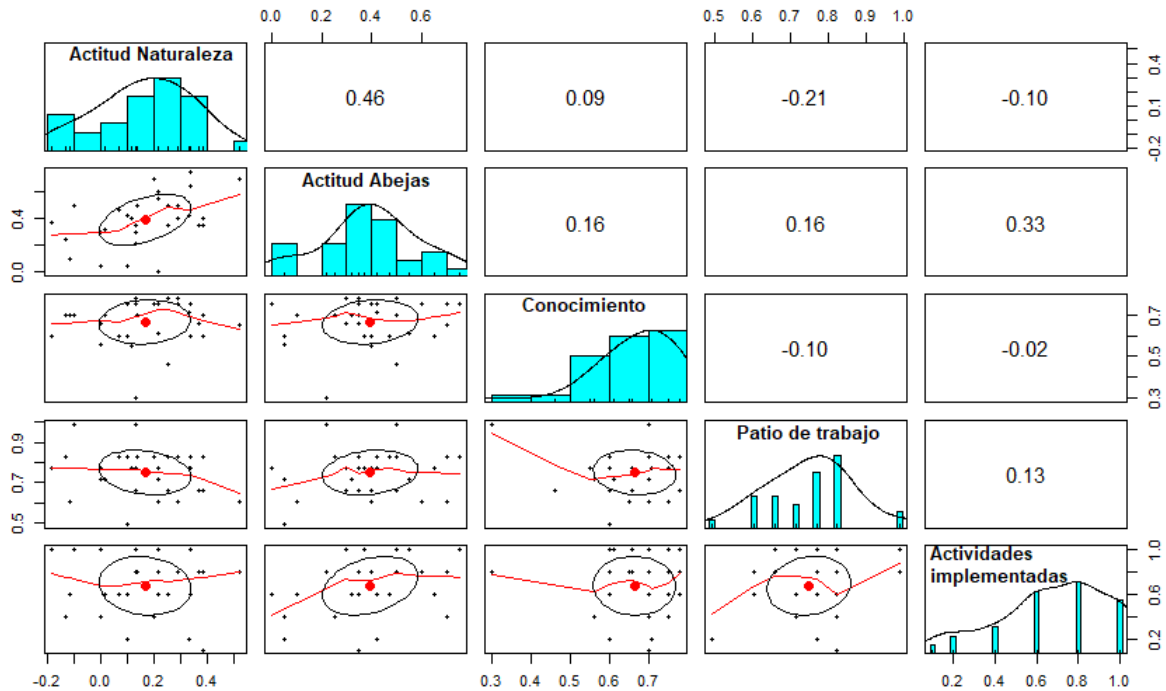


Figura 10: Dispersión de los datos al parrear las 5 variables entre ellas. Los ejes “X” y “Y” varían de escala para cada cuadro, tomando la escala de la variable que se encuentra al mismo nivel en la misma dirección.

Cuadro 4: Resultados de las pruebas de correlación de Pearson para las posibles combinaciones de las 5 variables.

Variables	Valor de t(28) y t(25)	Valor de p	Correlación	
Actitud Naturaleza y Actitud Abejas	2.75	$p < 0.05$	0.46	Si existe
Actitud Naturaleza y Conocimiento	0.45	$p > 0.05$	0.09	No existe
Actitud Naturaleza y Patio de Trabajo	1.15	$p > 0.05$	-0.21	No existe
Actitud Naturaleza y Actividades Implementadas	-0.49	$p > 0.05$	0.1	No existe
Actitud Abejas y Conocimiento	0.84	$p > 0.05$	0.16	No existe
Actitud Abejas y Patio de Trabajo	0.88	$p > 0.05$	0.16	No existe
Actitud Abejas y Actividades Implementadas	1.73	$p > 0.05$	0.33	No existe
Conocimiento y Patio de Trabajo	0.51	$p > 0.05$	-0.10	No existe
Conocimiento y Actividades Implementadas	0.09	$p > 0.05$	0.02	No existe
Patio de Trabajo y Actividades Implementadas	0.64	$p > 0.05$	0.13	No existe

Al realizar la regresión lineal individual de la correlación entre la variable cambio de actitudes hacia la naturaleza y cambio de actitudes hacia las abejas se puede apreciar una moderada correlación positiva, a mayor cambio positivo de actitud hacia las abejas mayor cambio positivo de actitud hacia la naturaleza, sin embargo, los datos se muestran bastante dispersos (figura 11).

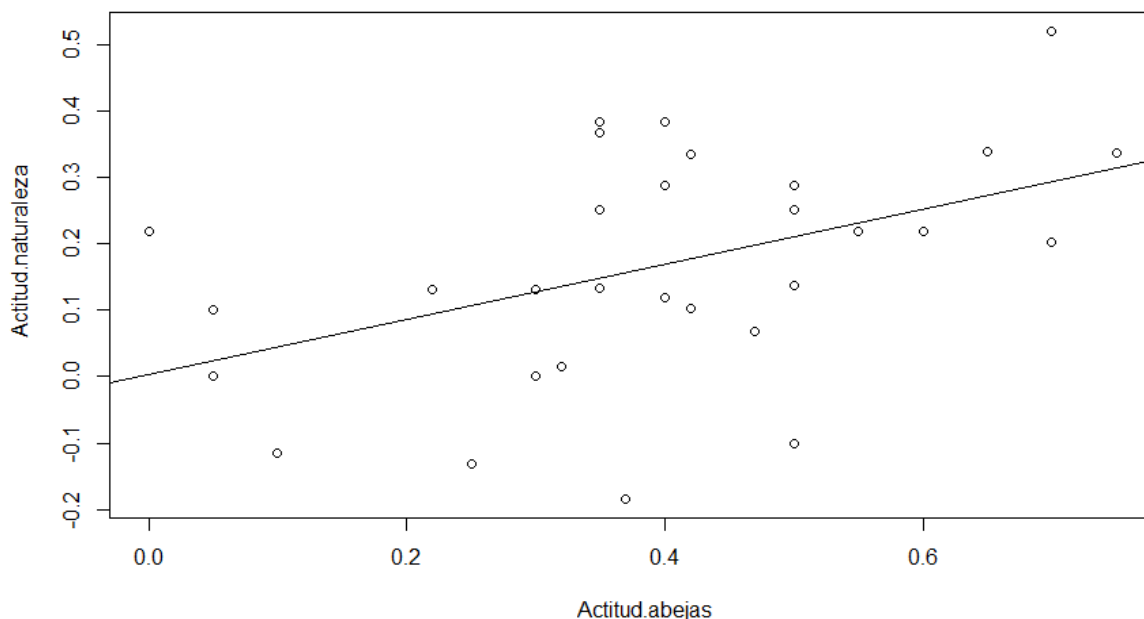


Figura 11: Gráfica de regresión lineal entre el cambio de actitudes hacia la naturaleza y el cambio de actitudes hacia las abejas.

Cambio de actitudes hacia la naturaleza

En esta categoría de preguntas se tocaron temas del sentir de los estudiantes con respecto a la cercanía de los seres humanos con la naturaleza, tomando en cuenta los entornos urbanos, periurbanos y rurales, así como los objetos que nosotros creamos para satisfacer nuestras necesidades. Este fue un tema que no se abordó directamente en la estrategia educativa, sin embargo, ésta era una estrategia de educación ambiental, por lo que el tema de la naturaleza estuvo implícito en cada una de las sesiones y las actividades en el patio de trabajo.

En esta categoría las respuestas que separaban al ser humano de la naturaleza se tomaron como negativas. No se esperaba un gran cambio, ya que la mayoría de las preguntas podían tener diferentes motivos para la misma respuesta considerada como negativa: a) sentirse alejado de la naturaleza o indiferente a ella por ser un ser humano, o b) darse cuenta de que las prácticas antropocéntricas alejan al ser humano de la naturaleza porque la destruyen y asumir la responsabilidad. De esta manera un estudiante que responda que las cosas que los seres humanos creamos no son naturales puede tener estos dos motivos a) las cosas que los humanos creamos no son naturales porque son para mantenernos a salvo de los elementos naturales o b) que las cosas que los humanos creamos no son naturales porque contienen componentes tóxicos que dañan el medio natural o a nosotros mismos.

El cambio más notable dentro de esta categoría es que algunos comenzaron a ver al ser humano como un animal. El total los estudiantes en la entrevista diagnóstica negó el hecho de que el ser humano es un animal, sin embargo, en la entrevista final la mitad de los estudiantes afirmó que los seres humanos somos animales. Otro cambio notable fue que en la entrevista final el 66 % (19 estudiantes) piensa que la naturaleza, los animales o algún elemento natural dominan o está al mando del planeta, a diferencia de la entrevista diagnóstica en la que sólo el 46.6 % (14 estudiantes) lo hizo. El 66 % (19 estudiantes) en la entrevista diagnóstica mencionó al ser humano o a Dios como quienes dominan el mundo. En la entrevista final ningún estudiante mencionó a Dios o a ningún elemento de la religión, en cambio hubo 6 estudiantes (20 %) que afirmaron que nadie domina el mundo que pertenece a todos, lo cual no fue mencionado en la primera entrevista (cuadro 5).

Cuadro 5: Respuestas para la pregunta ¿Quién domina o está al mando del mundo? Y las veces que se mencionaron en la entrevista inicial y final.

¿Quién domina o está al mando del mundo?	Entrevista inicial	Entrevista final
Los humanos	13	10
Dios, religión	5	0
Naturaleza, clima	4	4
Animales	9	3
Plantas	1	0
Abejas	0	12
Nadie o todos	0	6
No sabe	1	1

Cambio de actitudes hacia las abejas nativas

En esta categoría los estudiantes mostraron un mayor cambio que en la actitud hacia la naturaleza, ya que el tema de las abejas nativas se abordó directamente en la estrategia educativa y muchas de las experiencias en el patio de trabajo y en las propias casas de los estudiantes fueron favorables.

Un cambio notable se dio en la pregunta “¿Qué sientes cuando ves una abeja?”, ya que en la entrevista inicial el 66.6 % (22 estudiantes) mencionó sentir miedo y el 20% (6 estudiantes) mencionó sentir algo positivo como bienestar, alegría o curiosidad. En la entrevista final hubo más gama de respuestas y sólo el 33% (10 estudiantes) mencionó sentir miedo o nerviosismo y el 56% (17 estudiantes) mencionó sentir algo positivo como alegría, felicidad, cariño, emoción, entusiasmo, tranquilidad o curiosidad (Figura 12).

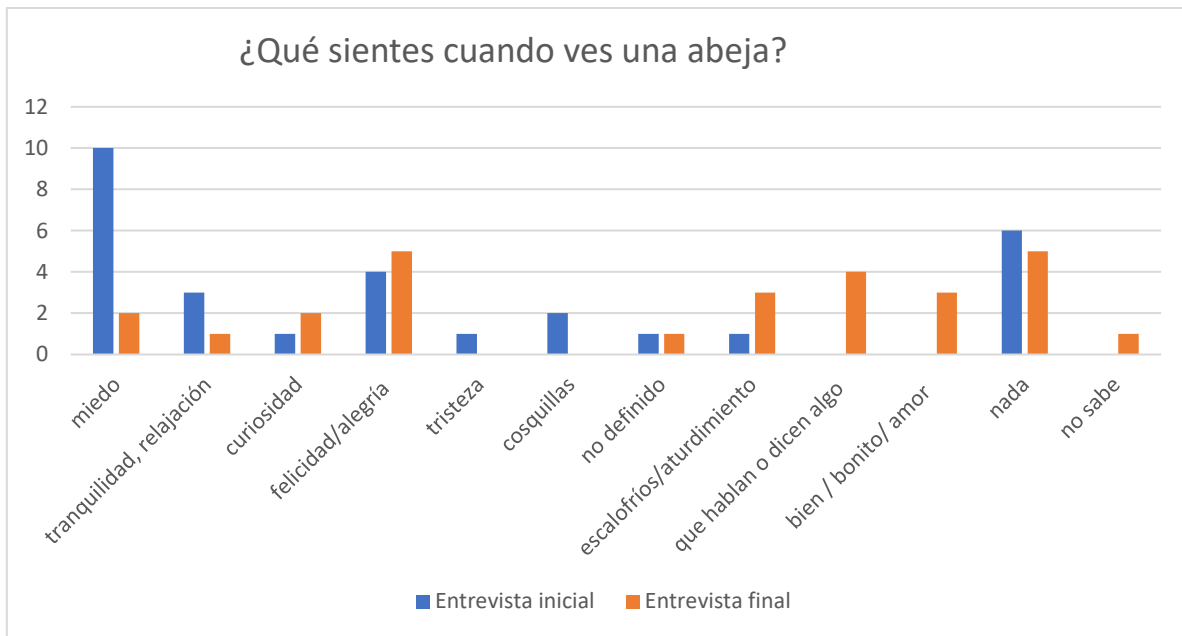


Figura 12: Gráfica de las respuestas a la pregunta ¿Qué sientes cuando ves una abeja? En la entrevista inicial y la entrevista final.

Otro cambio de actitud hacia las abejas se dio en la pregunta “¿Qué haces cuando ves una abeja?”. En la entrevista inicial el 90 % (27 estudiantes) mencionó: no hacer nada, alejarse, sentir miedo, pedir ayuda, ahuyentarla o incluso matarla. En la entrevista final el 43.3 % (13 estudiantes) afirmó observarla y el 30 % (9 estudiantes) mencionó no hacer nada o dejarla seguir su camino (Cuadro 6).

Cuadro 6: Respuestas de los niños y niñas para la pregunta “¿Qué haces cuando ves una abeja?” y las veces que se mencionaron en la entrevista inicial y la entrevista final.

¿Qué haces cuando ves una abeja?	Entrevista inicial	Entrevista final
Nada	16	5
Alejarse, huir	12	0
Pedir ayuda	3	0
Matarla	2	0
Seguirla	1	2
Tocarla	4	4
No sabe	1	0
Tenerle miedo	2	0
No tenerle miedo	1	0
Ahuyentarla	3	0
Atraparla	1	0
Protegerla	0	2
Observarla	0	13
Ayudarla	0	3
Dejarla seguir su camino	0	4

Los motivos del cambio de sentimientos mencionados sobre las abejas nativas pueden ser muy diversos, sin embargo, como podemos apreciar en la siguiente cita obtenida de la entrevista final de una estudiante llamada Katerine: “Yo las tengo que amar con mucho cariño porque ellas vienen de aquí de nuestro estado y de nuestra parte, no son otros animales”. Katerine expresa que el amor que siente por las abejas se debe a que las identifica como propias por ser nativas de su estado, esto demuestra que el conocer la fauna propia de su región la motiva a querer cuidarla y amarla.

Las historias sobre las abejas que los estudiantes platicaron en la entrevista final cambiaron bastante a las historias que contaron inicialmente. En la entrevista final 14 (66.6 %) de los 21 estudiantes (70 %) que platicaron una historia reciente sobre abejas hablaron de haberlas visto sobre las flores o haber encontrado nidos de éstas en sus casas o lugares frecuentados y algunos platicaron cómo salvaron abejas de personas que pretendían hacerles daño; sólo el 33.3 % (7 estudiantes) platicó una historia sobre picaduras de abejas a diferencia de los 18 estudiantes (90 %) que platicaron una historia sobre piquetes en la entrevista inicial. De aquí se puede inferir

que los estudiantes están encontrando una manera diferente de ver y relacionarse con las abejas de su localidad.

Como podemos apreciar en la siguiente cita obtenida de la entrevista final de un estudiante llamado Brayan: “Yo vi una abeja cortadora de hojas, mi hermano la quería matar, entonces la puse en una cajita. Y mi mamá me dijo -¿Para qué quieres eso? No sirve para nada- y yo le comencé a decir que las abejas nos dan frutos.” Brayan se ha dado cuenta de que debe proteger a las abejas nativas de otras personas que desconocen su importancia porque él tiene un conocimiento que los demás aún no tienen, por lo que una manera de protegerlas es informar a los demás sobre éstas.

Adquisición de conocimientos

Esta categoría obtuvo el cambio más significativo de las tres variables estudiadas, debido a que los estudiantes en un inicio no conocían a las abejas nativas de su localidad, por lo que después de los 6 meses de actividades y experiencias el cambio fue más marcado que en los cambios de actitudes. Como ya se mencionó hubo 10 preguntas dirigidas a evidenciar el cambio de conocimientos de los estudiantes, no obstante, los estudiantes demostraron nuevos conocimientos en algunas otras respuestas que dieron para otras preguntas, los cuales no fueron contabilizados para el estudio.

El cambio de conocimientos más notable fue la cantidad de abejas nativas que lograron mencionar por sus nombres comunes y algunas por sus nombres científicos. En la entrevista inicial sólo 8 estudiantes (26.6 %) lograron mencionar el nombre de una abeja y en todos los casos se trató de la abeja melífera llamándola abeja africana, europea, obrera o reina. En la entrevista final el 100 % de los estudiantes logró mencionar por lo menos el nombre de una abeja, mencionando en promedio 5 abejas distintas, de las 8 abejas que se vieron en la estrategia educativa y las 2 abejas que se vieron solamente en el patio de trabajo. Siendo las más mencionadas la abeja carpintera y la cortadora de hojas (cuadro 7).

Cuadro 7: Abejas presentes en Tabasco que los niños y niñas lograron mencionar en la entrevista inicial y final.

Nombre de la abeja	Número de veces que se mencionó en la entrevista inicial	Número de veces que se mencionó en la entrevista final
Sayulita (<i>Nanotrigona perilampoides</i>)	0	19
Mosca real (<i>Melipona beecheii</i>)	0	11
Cuajacabeza o enredapelo (<i>Trigona corvina</i> , <i>Trigona fuscipennis</i>)	1	17
Abeja de las orquídeas (<i>Euglossa</i> spp.)	1	10
Abeja recolectora de aceites (<i>Centris</i> spp.)	0	16
Abeja cortadora de hojas (<i>Megachile</i> spp.)	0	20
Abeja albañil (<i>Osmia</i> spp.)	0	11
Abeja carpintera (<i>Xylocopa</i> spp.)	0	25
Abeja melífera (<i>Apis mellifera</i>)	8	9
Abeja del sudor (<i>Lassioglossum</i> spp., <i>Augochlora</i> spp.)	0	4
No definido	12	0

Otro cambio de conocimiento notable fue el comportamiento de anidación de las abejas nativas. Todos los estudiantes comprendieron que existen abejas sociales, abejas solitarias y abejas semi-sociales. También comprendieron que las abejas tienen diferentes maneras de defenderse, que no todas las abejas tienen un aguijón funcional y que los machos carecen por completo de éste. En la entrevista final 26 estudiantes (86.6 %) mencionó la polinización y sus productos como frutas, alimentos, nuevas plantas e incluso ropa de algodón dentro de las razones por las que las abejas son importantes para nosotros y la naturaleza. En la entrevista inicial sólo 3 estudiantes (10 %) mencionaron la polinización dentro de la importancia de las abejas y ningún estudiante conocía los resultados de la polinización ni sus beneficios para la naturaleza y para nosotros como especie.

En la entrevista final, en la pregunta “¿Qué podemos hacer para cuidar de las

abejas?” los niños y niñas las respuestas más frecuentes fueron “No usar agroquímicos o insecticidas” mencionada 20 veces y “No matarlas ni dañarlas” mencionada 16 veces. La gama de diferentes respuestas cambió en la entrevista final (10 respuestas diferentes) en comparación con la entrevista inicial (11 respuestas diferentes) (cuadro 8).

Cuadro 8: Respuestas dadas por los estudiantes a la pregunta “¿Qué podemos hacer para cuidar a las abejas?” y la frecuencia en qué se mencionaron en las dos entrevistas.

¿Qué podemos hacer para cuidarlas?	Entrevista inicial	Entrevista final
No matarlas ni dañarlas	14	16
No quitar sus panales o nidos	6	1
Plantar flores	3	6
Darles miel	2	0
Cuidar su hábitat	1	0
Dejarlas en paz	2	0
Protegerlas de otros humanos y animales	2	1
Ponerles casas o nidos/ hoteles para abejas	2	6
Darles agua	1	0
Ayudarlas cuando lo necesiten	1	2
No tirar los árboles	1	0
No usar agroquímicos o insecticidas	0	20
No comprar chatarra	0	1
No contaminar, reducir, reciclar y reusar plásticos	0	3
Informar a otros sobre las abejas	0	3
Que no crezcan las ciudades	0	1

Evaluación de las actividades implementadas después de la estrategia educativa

Como ya se mencionó, después de cinco meses de terminada la estrategia educativa se les aplicó una entrevista a 27 de los 30 participantes en el proyecto. Esta entrevista contaba con cinco preguntas que se contestaban con “Sí” o “No” (Cuadro 9). El 40.74% (11 estudiantes) afirmó que aún tiene el hotel para abejas que hizo en la escuela instalado en su casa y otro 40.74% afirmó que en algún momento lo tuvo instalado, pero ya no. El 8.77% (5 estudiantes) afirmó que nunca

instaló su hotel para abejas. Tres de los once estudiantes que afirmaron tener aún instalado su hotel para abejas dicen que tienen más de uno. El 68.18% del total de 22 estudiantes que afirmó aun tener o en algún momento haber tenido instalado su hotel para abejas afirmó que sus hoteles fueron habitados por abejas, avispas o ambos. Solo cuatro de estos 22 estudiantes fue capaz de identificar el tipo de abeja que llegó a habitar su hotel para abejas.

Cuadro 9: Preguntas de la evaluación de las actividades implementadas y sus respuestas por los 27 estudiantes entrevistados.

Pregunta	Sí	No
¿Instalaste tu hotel para abejas?	22	5
¿Aún lo tienes instalado?	11	16
¿Has hecho algo de lo que aprendiste en el curso para ayudar a las abejas?	21	6
¿Has hecho algo de lo que aprendiste en el curso para ayudar al ambiente?	24	3
¿Le has enseñado a alguien algo de lo que aprendiste en el curso?	20	7

Las actividades que los estudiantes dijeron haber hecho para ayudar a las abejas y para ayudar al ambiente fueron casi las mismas, de hecho, muchos mezclaron las respuestas para las dos preguntas (cuadro 10).

Cuadro 10: Clasificación de las actividades que dijeron haber hecho para ayudar a las abejas y ayudar al ambiente y sus frecuencias.

Actividades	Abejas	Ambiente
Recoger, reducir, reutilizar y reciclar basura.	3	9
Plantando y cuidando de plantas.	3	7
Decirles a otros que no maten a las abejas.	2	3
Decirles a otros que no utilicen agroquímicos.	3	4
Rescatar abejas caídas en el suelo o en el agua.	4	1
Cuidar a las abejas en sus hoteles para abejas.	3	0
Construir e instalar nuevos hoteles para abejas.	1	1
Observar y aprender de las abejas.	2	0
Reducir su consumo de productos chatarra.	0	2
Cuidar de otros animales.	0	1

Por último, los estudiantes contestaron a quién y qué es lo que le han enseñado a alguien más sobre el curso que llevaron, durante los últimos cinco meses. El total de los 20 estudiantes que afirmaron haberle enseñado a alguien más algo que aprendieron en el curso sólo mencionaron miembros de sus familias, los más mencionados fueron los hermanos y hermanas (12 veces), seguidos de los padres y madres (11 veces), primos y primas (3 veces), tíos y tías (3 veces), abuelo (una vez) y miembros indefinidos de la familia (una vez). Los temas que los estudiantes mencionaron haberles enseñado a los miembros de sus familias se relacionaron con las actividades que dijeron haber realizado para ayudar a las abejas y al ambiente (cuadro 11).

Cuadro 11: Clasificación de los temas que los estudiantes mencionaron haberle enseñado a sus familiares y sus frecuencias.

Temas	Frecuencia
Respetar a las abejas y no matarlas.	11
Las abejas son importantes para nuestras vidas.	5
No temerles a las abejas.	3
Los nombres de algunas abejas nativas de Tabasco.	2
Cuáles abejas pican y cuáles no pican.	2
Ayudarle a alguien con su tarea sobre abejas.	2
Reciclar, reducir y reusar la basura.	2
Cuidar las plantas.	1
Cómo construir un hotel para abejas.	1
No utilizar agroquímicos.	1

Discusión

Los niños y niñas comenzaron el proyecto con una actitud bastante positiva y entusiasta por participar. En el cuestionario de las dimensiones de la tipología de Kellert para la medición de la biofilia fue evidente que los estudiantes ya poseían una actitud positiva hacia las abejas en varias de las dimensiones evaluadas, principalmente en la dimensión moralista. Esto concuerda con los estudios realizados por Helgers (2015) y por Schonfelder y Bogner (2017), el primero para la medición de la biofilia hacia las abejas en niños y niñas de 5° grado de primaria

en los Países Bajos, en el cual los escolares demostraron tener una actitud positiva hacia las abejas sin ninguna intervención previa; y el segundo realizado en Alemania para medir las actitudes hacia las abejas en estudiantes de primaria, secundaria y universidad, en el cual demostraron tener también una actitud positiva hacia las abejas. En contraste, el estudio realizado por Cho et al. (2017), en Corea, demostró que la mayoría de los niños y niñas de tercer grado de primaria tuvieron una actitud más bien negativa hacia las abejas melíferas en una evaluación previa a la intervención, esto por el temor al piquete y, en general, por estar desinformados sobre la realidad de estos insectos. Estas similitudes y diferencias entre los resultados de los estudios pueden atribuirse a que los niños de quinto grado poseen más experiencias y habilidades cognitivas, así como una visión más amplia de su entorno por lo que comprenden mejor el papel de las abejas en el mundo y sus necesidades.

Otro factor que se considera pudiera influir en la actitud de los niños hacia las abejas son las redes sociales y la información que se maneja en ellas con respecto a estos insectos. Ya que desde el fenómeno del colapso de las colmenas en el 2007 se ha difundido información sobre el declive de las abejas, la cual está al alcance del público en general mediante blogs, posts en redes sociales como Facebook, Instagram, Twitter, a las que muchos jóvenes tienen acceso. Tanto en este estudio, como en el realizado por Schonfelder y Bogner (2017) los jóvenes mencionaron en repetidas ocasiones una cita que ha girado mucho por redes sociales y la cual ha sido mal atribuida a Einstein, en la que se calcula una supervivencia de 4 años para la humanidad si las abejas desaparecen del planeta (Schönfelder y Bogner 2017). Es evidente que es una frase que ha marcado a los estudiantes por lo que la repiten y tal vez tenga que ver con sus actitudes hacia las abejas.

A pesar de que se les pidió a los estudiantes responder el cuestionario inicial para la medición de la biofilia y biofobia con la mayor sinceridad, se sospecha que algunos no fueron del todo honestos o estaban algo indecisos. Esto pudo deberse a que algunos de ellos querían agradar a la investigadora del proyecto en ese primer acercamiento o a que pensaron que de sus respuestas dependía su participación. Inmediatamente después se desarrolló la entrevista estructurada a cada estudiante,

en la cual los niños y niñas demostraron lo que sabían y sentían con respecto a las abejas de una manera más sincera mediante el establecimiento de un canal de comunicación. Es por esto que al comparar los resultados del cuestionario de la tipología de Kellert y las respuestas de la entrevista inicial se pueden percibir algunas pequeñas incongruencias como: el 66.6% (20 estudiantes) respondió en el cuestionario que tocaría a una abeja, pero en la entrevista fue el 53% (16 estudiantes) quien afirmó que lo haría. Tal vez esta diferencia no sea muy marcada, pero es posible que existan algunas otras respuestas en las que los estudiantes no fueron lo más sinceros posibles y no podamos darnos cuenta de ello.

En cuanto a los insectos en general, los niños y niñas tuvieron una opinión dividida, justo la mitad del grupo afirmó que le gustaban los insectos. En la entrevista diagnóstica la cucaracha fue mencionada más veces por los estudiantes que afirmaron no gustarles los insectos que por los que afirmaron que sí les gustaban. Este comportamiento es bastante normal, en general las personas sienten más miedo, ansiedad o repulsión hacia los insectos y otros artrópodos que se pueden encontrar dentro de las casas, como las cucarachas, las arañas o los alacranes. Por el contrario, se presenta una actitud más positiva hacia insectos que tienen un valor estético como las mariposas o un valor práctico como las abejas (Kellert 1993). No obstante, los animales favoritos de los niños y niñas siguen siendo los vertebrados, especialmente los mamíferos, como el perro. Sucedió lo mismo en este grupo de estudiantes que nombró al perro más veces como animal favorito, seguido del conejo y del gato, e inmediatamente después la mariposa. Un estudio dirigido en Noruega en 1998 tuvo resultados muy similares en cuando a los perros, conejos y gatos como animales favoritos de estudiantes de primaria y secundaria (Bjerke et al. 1998).

Por otra parte, en la entrevista inicial los niños y niñas dejaron bastante claro que ninguno consideraba al ser humano como un animal, algunos incluso reaccionaron con extrañeza y asombro ante la pregunta. El 73.3% (22 estudiantes) contestó que los seres humanos formamos parte de la naturaleza, el resto afirmó que no o que no lo sabe. También en esta misma entrevista la mayoría de los niños y niñas afirmaron que los humanos y Dios son quienes dominan o están al mando del

planeta. Este tipo de visión se ha discutido por varias décadas debido a que las religiones, en especial las religiones cristianas, tienen una visión antropocentrista del mundo, en la cual Dios dio dominio al ser humano sobre toda la creación en el libro del Génesis (Berry 2003; Hope y Jones 2014). Esta creencia interfiere con la visión de la relación de los seres humanos con la naturaleza y los aleja de la responsabilidad de cuidar del medio natural, ya que la promesa de una vida después de la muerte y la intervención divina restan importancia al estado actual del medio natural, incluso algunos cristianos piensan que los desastres naturales son un presagio para la segunda venida de Jesucristo, por lo que no los consideran consecuencia del deterioro ambiental ni del sobrecalentamiento global (Hope y Jones 2014).

En la entrevista de la evaluación se apreció un cambio en la actitud de los niños y niñas con respecto a la relación del ser humano con la naturaleza. El cambio más notable fue que el 50% (15 estudiantes) afirmó que los seres humanos somos animales y el 93.3% (28 estudiantes) afirmó que los seres humanos formamos parte de la naturaleza. El 33% (10 estudiantes) mencionó que los humanos dominan o están al mando del planeta, eso es 10% (tres estudiantes) menos que en la entrevista inicial y ningún estudiante mencionó a Dios o a cualquier aspecto religioso en sus respuestas. El 40% (12 estudiantes) mencionó que las abejas dominan el planeta, esto pudo deberse a que comprendieron la importancia que las abejas tienen para la supervivencia de los ecosistemas terrestres. Y el 20% (6 estudiantes) mencionó que nadie o todos dominan o están al mando del planeta porque es de todos, respuesta que no se mencionó en la entrevista inicial. Este cambio de actitudes hacia la naturaleza puede deberse a que los estudiantes están en proceso de comprender de una manera más ecologista el lugar que el ser humano tiene en este planeta. Esto no se trata de que los niños y niñas cambien sus creencias religiosas, sino que comprendan cuáles son sus responsabilidades, necesidades y limitaciones como seres humanos en este planeta de una manera más ética con el medio natural.

La única correlación que se obtuvo fue entre el cambio de actitudes hacia la naturaleza como variable dependiente del cambio de actitudes hacia las abejas.

Esto evidencia que, al conocer y generar afinidad hacia un elemento natural, en este caso las abejas nativas, se genera un cambio de actitudes hacia la naturaleza en general. Esto mismo sucedió en el estudio realizado por Cho y Lee (2017) en el que los participantes mostraron sentir una mayor conexión hacia la naturaleza después del programa educativa. Por lo que es posible utilizar a las abejas nativas u otras especies animales y vegetales como especies paraguas, es decir que, al difundir información, educar y generar afinidad emocional hacia estos insectos, se está protegiendo indirectamente a los ecosistemas y a demás especies que coexisten en ellos.

Referente a los hoteles para abejas, a pesar de que la estrategia educativa trató de basarse en actividades alrededor de su uso, éstos sólo fueron una parte más de la estrategia educativa, las actividades dentro del salón de clases y en el patio de trabajo también tuvieron un impacto importante. El uso de los hoteles para abejas generó ilusión e imaginación por parte de los estudiantes en la espera de ver llegar a las abejas a anidar. Por otra parte, dentro del patio de trabajo los hoteles para abejas fomentaron en los estudiantes dedicación, disciplina y trabajo en equipo para el cuidado de las plantas con flores y del patio de trabajo en general, incluso los estudiantes traían plantas con flores de sus casas para instalarlas cerca de los hoteles para abejas. Cuando las abejas y las avispas, aunque tarde, comenzaron a llegar, los niños y niñas sintieron sorpresa, emoción, orgullo y satisfacción. Todas estas emociones y valores fueron observados y documentados por la investigadora del proyecto en el día a día con los estudiantes. Aunque es cierto que el objetivo principal del uso de los hoteles para abejas en la estrategia educativa era generar experiencias significativas, la variable que pudo acercarse a medirla, que fue la variable que expresó las veces que cada estudiante pudo estar en el patio de trabajo y observar los hoteles para abejas, no se correlacionó con ninguna de las variables de cambio (actitud hacia la naturaleza, actitud hacia las abejas y conocimiento). Esto puede deberse a que, como ya se mencionó, la experiencia es diferente para cada persona, por lo que no se puede controlar y al no poder controlarla tampoco se puede medir con exactitud.

Otro factor para tomar en cuenta en el cambio de actitudes de los niños y niñas hacia la naturaleza y hacia las abejas, es la relación que se estableció entre éstos y la investigadora del proyecto. Puede parecer un detalle sin relevancia, pero los niños y niñas también adquieren nuevas actitudes imitando personas adultas a las que aprecian o con las cuales se identifican (Robles Ramírez 2015). La relación de la investigadora del proyecto con los niños y niñas de la escuela primaria fue una relación basada en la confianza y el respeto mutuo. Desde un año antes y durante los 6 meses que se alargó el proyecto, la investigadora vivió en la misma ranchería, viviendo acorde con los valores que intentaba fomentar en los estudiantes

Este tipo de aprendizaje fue explicado por Bandura en 1977 en su teoría del aprendizaje social, conocida después como Teoría Cognitivo Social, en la que da alternativas a las teorías existentes en ese entonces sobre el aprendizaje, que eran de tipo conductual mediante recompensas y reforzamientos. En esta teoría Bandura expone el comportamiento observacional o comportamiento vicario, en el que los individuos, especialmente los niños y niñas aprenden nuevas conductas mediante la observación de personas en su entorno como familiares, educadores o incluso amigos. Este aprendizaje no se refiere simplemente a la observación e imitación de las conductas, sino a un análisis y reflexión de las consecuencias basándose en la autocomparación y evaluación, lo cual requiere habilidades cognitivas (Pascual Lacal 2009).

Con respecto al conocimiento generado por los estudiantes durante la estrategia educativa, se apreció un cambio en cuanto a la cantidad de abejas nativas de su localidad que conocieron y ahora son capaces de identificar, en promedio, 5 a 6 abejas. Esto coincide con el trabajo realizado por Marques et al. (2017), en el cual en la entrevista antes de la intervención educativa, los niños y niñas mencionaron y describieron con mayor frecuencia a la abeja melífera, se nombró poco a otras especies nativas como abejas sin aguijón y abejas de las orquídeas. En este caso en la entrevista final aumentó drásticamente el número de abejas nativas mencionadas, siendo entre 8 y 10 especies mencionadas en cada entrevista (Marques et al. 2017). En nuestro estudio los estudiantes también aprendieron que

cada especie de abeja es diferente a las demás y, por lo tanto, tienen necesidades diferentes de sitios de anidación y recursos.

Los niños entendieron que no todas las abejas hacen miel y no todas pican, aspectos que generalmente se dan por hecho cuando se habla de abejas. A pesar de que no fue un tema planeado en la estrategia educativa, los niños pudieron observar y comprendieron las principales diferencias entre las abejas y las avispa. Los estudiantes pudieron observar la anidación de abejas y avispa solitarias, abejas sociales y abejas semi-sociales en diferentes lugares de la rancharía, lo cual les ayudó a situar los nuevos conocimientos justo en el contexto de sus propias vidas. Por lo tanto, los nuevos conocimientos tienen una alta gama de posibles usos y aplicaciones inmediatas en las vidas de los estudiantes. Por ejemplo, varios estudiantes mencionaron haber platicado a miembros cercanos de sus familias datos que ellos consideran relevantes sobre las abejas, o haber protegido a las abejas de otras personas que pretendían utilizar insecticidas, agroquímicos o que tenían intenciones de destruir un nido o matar a una abeja. Marques et al. (2017) afirma que los niños, niñas y adolescentes son el vínculo entre el conocimiento local de sus familias en las zonas rurales y el conocimiento formal y científico que pueden adquirir en las escuelas, por lo que juegan un rol importante en la creación de nuevas prácticas agrícolas y domésticas con una mayor conciencia ambiental. En nuestro estudio 20 de los 27 estudiantes entrevistados en la evaluación de las actividades implementadas después de la estrategia educativa mencionaron haber enseñado a miembros de sus familias sobre temas que aprendieron en el curso. Esto demuestra que realmente los estudiantes están fungiendo como un vínculo entre los nuevos conocimientos y los conocimientos de sus comunidades.

En cuanto a la variable que midió las actividades que los estudiantes afirmaron haber llevado a cabo durante los cinco meses después de haber terminado la estrategia educativa, podemos darnos cuenta de que no necesariamente el conocimiento o las actitudes tienen una gran influencia en el comportamiento de las personas, ya que no encontramos correlación alguna de esta variable con las tres variables de cambio. Hines et al. demuestran, a través de un meta-análisis de 315 estudios reportados de 1971 a 1987, que el conocimiento no tiene un efecto fuerte

sobre el comportamiento, sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, ellos si encontraron una relación entre las actitudes positivas y el comportamiento ecológico (Hines et al. 1987).

Conclusión

La estrategia educativa que se llevó a cabo basándose en la enseñanza situada obtuvo buenos resultados, de acuerdo con los objetivos planteados. Se lograron medir actitudes y conocimientos. Se encontró una correlación positiva entre el cambio de actitudes hacia las abejas nativas y el cambio de actitudes hacia la naturaleza. Lo cual demuestra que es posible obtener resultados a favor del medio natural a través de la enseñanza y sensibilización hacia uno de sus elementos, en este caso las abejas nativas de Tabasco. Sin embargo, no se logró explicar el motivo del cambio de dichas actitudes ni su relación en el comportamiento de los estudiantes a través del resto de las variables estudiadas.

El elemento cognitivo (conocimientos), que es uno de los tres en los que basan las actitudes obtuvo un cambio considerablemente mayor al de las actitudes, pero no mostró ninguna correlación con éstas. Por lo que se sospecha que los cambios de actitudes dados tuvieron una mayor influencia afectiva y del comportamiento de cada estudiante.

Del mismo modo, el comportamiento que los estudiantes describieron en la entrevista de las actividades implementadas después de la estrategia educativa no tuvo tampoco ninguna correlación con el resto de estas variables. Esto demuestra que existen diferentes factores no tomados en cuenta en este estudio que influyen en las actitudes y comportamientos de los estudiantes.

Por otra parte, al intentar medir las veces que cada estudiante estuvo expuesto a las actividades al aire libre y al contacto con las abejas nativas para crear experiencias significativas se limitó la variable sólo al patio de trabajo del proyecto. Por lo que la información que esta variable nos da se limita sólo a las experiencias escolares y no a las que se dieron en otros espacios de la vida de los estudiantes.

Es por lo anterior, que se recomienda tener un grupo control o varios grupos, para no sólo aplicar la prueba de correlación de Pearson entre las variables estudiadas, sino poder comparar directamente los resultados de cada grupo con diferentes factores tomados en cuenta.

En cuanto a la estrategia educativa se recomiendan algunos ajustes, como, por ejemplo, explicar más a fondo lo que es un fruto, ya que los estudiantes sólo lo relacionaron con los frutos comestibles, pero no con los frutos de plantas silvestres que son igual de importantes como resultado de la polinización. Otro tema que se debió tocar más a fondo es la deforestación, tomando en cuenta que las familias de muchos de estos niños aún juntan leña para cocinar a pesar de tener estufas de gas. Cada estrategia educativa basada en la enseñanza situada debe adecuarse al grupo de educandos y su contexto, por lo que se recomienda un diagnóstico comunitario previo de las principales problemáticas ambientales y sociales para tener la incidencia deseada.

Por otra parte, los hoteles para abejas son una herramienta útil, alrededor de la cual puede girar una gran gama de actividades académicas, ecologistas, humanistas, agroecológicas, de participación y unión social, entre otras, no sólo con niñas y niños sino con muchos otros grupos de edades o comunidades. Esto debido a que, como ya se mencionó, los hoteles generaron emociones que motivaron a los estudiantes a trabajar, unirse, cambiar de actitudes no sólo hacia las abejas sino hacia el medio natural en general.

Todas las niñas y niños que participaron en el proyecto mencionaron querer tener abejas en sus casas y muchos de ellos ya las tienen, en sus propios hoteles para abejas o en nidos que encontraron en sus casas y patios y de los cuales ahora son conscientes y tienen la voluntad de observar y proteger. Por lo que ahora poseen conocimientos y habilidades que pueden aplicar en sus vidas de manera inmediata. De esto se trata la enseñanza situada, de enseñar conocimientos y habilidades que puedan comenzar a utilizarse en el momento y no tener que esperar la ocasión adecuada, la cual puede nunca llegar. Aparte de que ahora los niños y niñas están compartiendo los conocimientos adquiridos durante la estrategia educativa con sus

familiares, tal vez no todos hagan caso de sus recomendaciones, especialmente los adultos cuando ellos les piden que no usen agroquímicos, pero poco a poco la voz se va esparciendo y los niños y niñas que ya poseen estos conocimientos podrían convertirse en adultos que lo piensen dos veces antes de repetir conductas que deterioren el ambiente cuando se les presente la oportunidad.

Literatura citada

Abrol DP. 2012. *Pollination Biology: Biodiversity Conservation and Agricultural Production*. India: Springer International Publishing.

Ayala Barajas R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mex.* 123:1–123.

Baxter R, Hastings N, Law A, Glass EJ. 2015. *Vertebrates and Invertebrates of European Cities: Selected Non-Avian Fauna*. J. KG, editor. New York: Springer International Publishing.

BBC. 2015. De dónde viene la tradición de llevar un escarabajo vivo como joya en México - BBC News Mundo. [consultado 2018 oct 10].

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/03/150126_cultura_medio_ambiente_e_scarabajo_joya_lav

Berry RJ. 2003. *Is Religion Bad for the Environment ?* London.

Bjerke T, Ødegårdstuen TS, Kaltenborn BP. 1998. Attitudes toward animals among Norwegian children and adolescents: Species preferences. *Anthrozoos* 11:227–235.

Boada D, Escalona J. 2005. Enseñanza de la Educación Ambiental en el ámbito mundial. *Educere* 9:317–322.

Branizza Colarossi CF. 2018. *Propiedades psicométricas de un instrumento para la medición de actitudes ambientales en escolares de ocho a doce años de cuatro colegios de la ciudad de Lima [Licenciatura en Psicología]*. Universidad Peruana Cayetano Heredia.

- Bravo-Mercado T. 2005. Origen y desarrollo de la investigación en educación ambiental en México. En: *II Coloquio de Educación Ambiental UPN*. p. 1–16.
- Breno MF, Lúcia V, Luis MM, Matos A De, Peixoto K, Leonardo G, Guiomar N, Javier JGQ, Ecologia D De, Biociências I De, et al. 2009. Diversity , threats and conservation of native bees in the Neotropics. *Apidologie* 40:332–346.
- Cañellas AJC, Sureda Negre J. 1989. El entorno social de la pedagogía ambiental. *Educ. i Cult.*:195–223.
- Caurín Alonso C. 1999. Análisis, evaluación y modificación de actitudes en Educación Ambiental [Doctorado en Ciencias Biológicas]. [Valencia, España]: Universidad de Valencia.
- Cho Y, Lee D. 2017. “Love honey, hate honey bees”: reviving biophilia of elementary school students through environmental education program. *Environ. Educ. Res.* 4622:1–16.
- Coro Arizmendi M. 2009. La crisis de los polinizadores. *CONABIO*. :1–5.
- Díaz Barriga F. 2006. Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.
- Domerego R. 2013. *Melípona la abeja sagrada de los mayas*. Francia: Baroch Editions.
- Droege S, Packer L. 2015. *Bees an up-close look at pollinators around the world*. China: Voyageur Press.
- Fernández Marcha A. 2010. La evaluación de los aprendizajes en la universidad: Nuevos enfoques. :111.
- García Rosas P, Castro R JM, Caamal B. D, Xolalpa Aroche A, Correa Benítez A. 2015. Evaluación del conocimiento sobre las abejas presente en estudiante de primaria en José María Morelos Quintana Roo. En: *IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas*. p. 2.
- Golick DA, Heng-moss TM, Golick DA, Heng-moss TM. 2013. *Insects as Educational Tools : An Online Course Teaching the Use of Insects as Instructional*

- Tools Use of Insects as Instructional Tools. *Am. Entomol.* 59:183–187.
- González Acereto J. 2008. *Cría y Manejo de Abejas Nativas sin Aguijón en México*. Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán.
- González Gaudiano E. 2001. Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Desenvolv. e Meio Ambient.*:141–158.
- Guzmán M, Vandame R. 2015. *Manejo de las abejas sin aguijón en Mesoamérica*. Guadalajara, México: Ediciones de la Noche.
- Hansen AM, Torres Bejarano F. 2007. Saneamiento del vaso Cencali , Villahermosa ,. *Ing. hidráulica en México XXII*:87–102.
- Hansen RE. 2000. The Role of Experience in Learning : Giving Meaning and Authenticity to the Learning Process in Schools. *J. Technol. Educ.* 11:23–32.
- Helgers R. 2015. Children’s Attitudes towards Bees: the effect of a Bee Hotel that reveals the bee’s activities. *Univ. Technol.*
- Hines, Hungerford, Tomera. 1987. Analysis and Synthesis of Research on Responsible Environmental Behavior: A Meta-Analysis. *J. J. Environ. Educ.* 18:1–8.
- Hölldobler B, Osborne Wilson E. 2014. *El superorganismo: Belleza y elegancia de las asombrosas sociedades de insectos*. Katz Editors, editor. Madrid: Clave Intelectual.
- Hope ALB, Jones CR. 2014. The impact of religious faith on attitudes to environmental issues and Carbon Capture and Storage (CCS) technologies: A mixed methods study. *Technol. Soc.* 38:48–59.
- INAFED. 2018. Tabasco - Centro. [consultado 2018 nov 15]. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM27tabasco/municipios/27004a.html>
- INEGI. 2001. *Síntesis de Información Geográfica del Estado de Tabasco*. [consultado 2018 dic 5]. www.inegi.gob.mx
- INEGI. 2013. *INEGI por localidad*. [consultado 2018 dic 12].

http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/consultar_info.aspx

INEGI. 2015. División municipal. Tabasco. [consultado 2018 nov 15].

http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=27

INEGI. 2018. Atlas Nacional de Abejas y Derivados Apícolas. [consultado 2018 ago 28].

<https://arcgismexico.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=7be85116c769474a9f6a4fff5993f1b4>

Jarvis P. 1987. Meaningful and meaningless experience: towards an analysis of learning from life. *Adult Educ. Q.* 37:164–172.

Kahn PH. 1997. Developmental Psychology and the Biophilia Hypothesis: Children's Affiliation with Nature. *Dev. Rev.* 17:1–61.

Kellert S. 1993. Values and Perceptios of Invertebrates. *Conserv. Biol.* 7:845–855.

Kellert SR. 1996. *the Value of Life: Biological Diversity and Human Society.* Washington: Island Press / Shearwater books.

Kremen C, Williams NM, Thorp RW. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99:16812–16816.

Larrosa J. 2006. Sobre la experiencia. *Aloma Rev. Psicol. Ciències l'Educación y l'Esport Blanquerna*:87–112.

Letourneau L. 2013. Development and validation of the biophilic attitudes inventory (BAI). *Univ. Nevada, Las Vegas*:109.

Liang S, Qu S, Zhu Z, Guan D, Xu M. 2016. Income-based Greenhouse Gas Emissions of Nations Income-based Greenhouse Gas Emissions of Nations School of Natural Resources and Environment , University of Michigan , Ann Arbor , Michigan 48109-.

López NJS, Madrid MLA. 2011. Herbicida Glifosato: Usos, Toxicidad Y Regulación Glyphosate Herbicide: Uses, Toxicity and Regulation. *Rev. Ciencias Biológicas y la Salud* 13:23–28.

- Loudon DL, Della Bitta AJ. 1995. Comportamiento del consumidor : conceptos y aplicaciones. 4a edición. McGraw-Hill. [consultado 2018 oct 10].
<https://books.google.com.mx/books?id=Ir7PgAACAAJ&dq=Comportamiento+del+consumidor+:+conceptos+y+aplicaciones+:+David+L.+Loudon,+Albert+J.+Della+Bitta&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjuhsqFkvzdAhURd6wKHbdQDWMQ6AEIJzAA>
- Maclvor JS. 2016. Cavity-nest boxes for solitary bees: a century of design and research. *Apidologie*.
- Maclvor JS, Packer L. 2015. “Bee hotels” as tools for native pollinator conservation: A premature verdict? *PLoS One* 10:1–13.
- Maio GRP, Haddock G. 2015. *The Psychology of Attitudes and Attitude Change*. 2nd editio. Chennai India: Sage.
- Marques MF, Hautequestt AP, Oliveira UB, de Freitas Manhães-Tavares V, Perkles OR, Zappes CA, Gaglianone MC. 2017. Local knowledge on native bees and their role as pollinators in agricultural communities. *J. Insect Conserv.* 21:345–356.
- Martínez R. 2010. La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Rev. electrónica Educ.* 14:97–111.
- Matthews RW, Flage LR, Matthews JR. 1997. Insects as teaching tools in primary and secondary education. *Annu. Rev. Entomol.* 42:269–289.
- Mayer FS, Frantz CM. 2004. The connectedness to nature scale: A measure of individuals’ feeling in community with nature. *J. Environ. Psychol.* 24:503–515.
- Michener CD. 2007. *The bees of the world*. second edi. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Moisset BB, Buchmann S. 2011. *Bee Basics: An Introduction to Our Native Bees*.
- Muñoz C, Estrada I, Morales R. 2016. Logros de la educación ambiental y la sustentabilidad urbana en México. *Rev. electrónica Investig. Educ.* 18:37–50.
- New TR. 2007. Beetles and conservation. *J. Insect Conserv.*:1–4.

Orbe FB, Bondía JL, Sangrá JM. 2006. Pensar la educación desde la experiencia. *Revista Port. Pedagog.*:233–259.

Orr D. 2011. *Hope Is An Imperative: The Essential David Orr*. Estados Unidos de América: Island Press.

Packer L. 2014. *Keeping the bees : why all bees are at risk and what we can do to save them*. HarperCollins. *Keeping the bees : why all bees are at risk and what we can do to save them*. HarperCollins.

Pantoja A, Smith-Pardo A, García A, Sáenz A, Rojas F. 2014. Sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de Latinoamérica y el Caribe. Principios y avances.

Pascual Lacal PL. 2009. “teorías de bandura aplicadas al aprendizaje”. *Rev. Digit. Innovación y Exp. Educ.*:1–8.

Pearson G. 2015. wired. You're Worrying About Wrong Bees. [consultado 2017 abr 30]. <https://www.wired.com/2015/04/youre-worrying-wrong-bees/>

Pérez Sánchez JM, Jácome DAG. 2007. *Desarrollo local en el trópico mexicano. Los camellones chontales de Tuca, Tabasco*.

Peterson JH, Hoffmeister TS, Roitberg BD. 2016. Variation in maternal solitary bee nest defence related to nest state. *Apidologie* 47:90–100.

Pilgrim SE, Cullen LC, Smith DJ, Pretty J. 2008. Policy Analysis Ecological Knowledge is Lost in Wealthier Communities and Countries. 42.

Pilkinton G. 2013. Solitary Bee Nest Box Accessories | nurturing nature. [consultado 2018 nov 13]. <https://nurturing-nature.co.uk/solitary-bee-nest-box-accessories/>

Pinkus Rendón MJ, Contreras Sánchez A. 2012. Impacto socioambiental de la industria petrolera en Tabasco: el caso de la Chontalpa. *Rev. LiminaR. Estud. Soc. y Humanísticos* X:122–144.

Pola Tellechea MJ. 2018. 100 toneladas de basura al día en Villahermosa - Diario Presente. D. Presente. [consultado 2018 nov 16].

<https://www.diariopresente.mx/villahermosa/100-toneladas-de-basura-al-dia-en-villahermosa/215602>

Quezada Euán JJG. 2005. Biología y uso de las abejas sin aguijón de la península de Yucatán, México (Hymenoptera, Meliponini). Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.

RAE. 2017. DLE: experiencia. Dicc. la Leng. española - Edición del Tricentenario. [consultado 2017 dic 4]. <http://dle.rae.es/?id=HlelZIn>

Ramírez Freire L. 2012. Abejas Nativas (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) Asociadas a La Vegetación Del Estado De Nuevo León, México [Doctorado en Ciencias con asentación en Manejo y Administración de Recursos Vegetales]. Universidad Autónoma de Nuevo León.

Robles Ramírez CB. 2015. Actitud hacia la conservación del medio ambiente en los estudiantes del V ciclo de primaria de la I.E. N° 86385 de Carhuayoc, provincia de Huari-Ancash, 2015. Univ. Peru. Cayetano Hered. [consultado 2018 nov 23]. <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/358?show=full>

Rogers CR (Carl R. 1951. Client-centered therapy : its current practice, implications and theory. Boston: Constable. [consultado 2018 nov 24]. <http://www.worldcat.org/title/client-centered-therapy-its-current-practice-implications-and-theory/oclc/185934712?referer=di&ht=edition>

Sánchez Miranda MP, De la Garza González A. 2015. Biofilia y emociones : su impacto en un curso de educación ambiental. Rev. Iberoam. las Ciencias Soc. y Humanistas 4.

Sastre de Dios G, Ramos Herrera S, Magaña Villegas E, Carrera Velueta JM. 2015. Calidad del aire y su relación con la percepción ambiental de adolescentes en Villahermosa, Tabasco.

Schlegel J, Breuer G, Rupf R. 2015. Local insects as flagship species to promote nature conservation? A survey among primary school children on their attitudes toward invertebrates. *Anthrozoos* 28:229–245.

Schönfelder ML, Bogner FX. 2017. Individual perception of bees: Between

- perceived danger and willingness to protect. *PLoS One* 12:1–16.
- Schultz PW, Shriver C, Tabanico JJ, Khazian AM. 2004. Implicit connections with nature. *J. Environ. Psychol.* 24:31–42.
- Secretaría de Economía. 2014. Acuerdo por el que se aprueba el Programa Nacional de Protección a los Derechos del Consumidor 2013-2018. D. Of. 92:92–99.
- Sedivy C, Dorn S. 2014. Towards a sustainable management of bees of the subgenus *Osmia* (Megachilidae; *Osmia*) as fruit tree pollinators. *Apidologie* 45:88–105.
- Shepardson D. 1997. Of butterflies and beetles: First graders' ways of seeing and talking about insect life cycles. *J. Res. Sci. Teach.* 34:873–889.
- Simaika JP, Samways MJ, Simaika JP, Samways MJ. 2017. Society for Conservation Biology Biophilia as a Universal Ethic for Conserving Biodiversity. 24:903–906.
- El Sur de Acapulco I Periódico de Guerrero. 2018. Inspeccionarán a Pemex por muerte de manatíes en Tabasco. [consultado 2018 dic 1]. <https://suracapulco.mx/2018/08/15/inspeccionaran-a-pemex-por-muerte-de-manaties-en-tabasco/>
- Terradas J. 2015. ¿Está siendo efectiva la educación ambiental? CREAM. [consultado 2017 dic 4]. <http://blog.cream.cat/es/noticias/esta-siendo-efectiva-la-educacion-ambiental/>
- Terrón Amigón Es. 2004. La educación ambiental en la educación básica , un proyecto inconcluso *. *Rev. Latinoam. Estud. Educ.* XXXIV:107–164.
- Unicef. 2005. La edad escolar. Vigía los derechos la niñez Mex.:1–16.
- Valdés P. 2013. Situación mundial del Síndrome de Colapso de las Abejas. *Agrimundo Rep.* No. 2:1–4.
- Vásquez Ramos MA. 2015. Xunáan Kaab, “La Dama de la miel”: Una aproximación participativa a la meliponicultura en la comunidad de Cancabchén,

Campeche. En: IX Congreso Mesoamericano sobre Abejas Nativas.

Villanueva-Gutiérrez R, Roubik DW, Colli-Ucán W, Güemez-Ricalde F, Buchmann SL. 2013. A critical view of colony losses in managed Mayan honey-making bees (Apidae: Meliponini) in the heart of Zona Maya. *J. Kansas Entomol. Soc.* 86:352–362.

Weeks FJ, Oseto CY. 2018. Interest in insects: The role of entomology in environmental education. *Insects* 9:1–13.

Wilson EO. 1987. The Little Things That Run the World (The Importance and Conservation of Invertebrates). *Conserv. Biol.* 1:344–346.

Wilson EO, Kellert SR. 1993. Biophilia and the Conservation Ethic. En: *The Biophilia Hypothesis*. p. 31–69.

Wilson JS, Messinger Carril O. 2016. *The bees in your backyard*. China: Princeton University Press.

Wodtke RP. 2016. Teaching environmental education to elementary aged home school students at nature centres: an analysis of best practices. Hamline University.

Woods B. 2000. Beauty and the Beast : *J. Tour. Stud.* 11:25–35.

Zhang X, Davidson EA, Mauzerall DL, Searchinger TD, Dumas P, Shen Y. 2015. Managing nitrogen for sustainable development. *Nature* 528:51–59.

Anexos

Anexo 1: Carta de consentimiento de los padres.

Guineo 2ª sección Centro Tabasco, 2 de marzo del 2018

Carta de consentimiento para participación en el proyecto

Señores padres y madres de familia

Por este medio les envío un cordial saludo. Mi nombre es Patricia García Rosas, soy estudiante de la maestría del Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahernosa. Como parte de mi proyecto de investigación llevaré a cabo una estrategia de educación ambiental pensada para impartirse al grupo de quinto grado grupo A de la escuela primaria rural federal "Ignacio Zaragoza". Por lo que les solicito su consentimiento para que su hijo o hija participe en el proyecto titulado "Hoteles para abejas como herramienta en la educación ambiental" como un curso con una duración de 6 meses en el cual los estudiantes aprenderán cuestiones de cuidado de las abejas nativas de Tabasco y el medio natural.

Las abejas en cuestión no representan un peligro para los estudiantes debido a que algunas de ellas no pican y las demás, aunque pueden picar no lo hacen, porque se trata de abejas solitarias que no tienen un comportamiento defensivo al no tener una colmena que defender.

MVZ Patricia García Rosas

Dra. Anne Damon

Mtra. Juana Hernández Hidalgo

Mtra. Minerva Estrada Sánchez

Consentimiento

Yo, _____ autorizo por este medio que mi hijo/a _____ participe en la estrategia educativa sobre abejas nativas de Tabasco y sea entrevistado y evaluado para fines del mismo.

Firma del padre, madre o tutor/a

Anexo 2: Cuestionario de Kellert para la medición de la biofilia y biofobia.

1. ¿Entrarías en una habitación dónde sabes que hay una abeja?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
2. ¿Tocarías a una abeja?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
3. ¿Jugarías en un patio dónde sabes que hay abejas?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
4. ¿Aplastarías a una abeja?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
5. ¿Sacarías a una abeja de una cubeta con agua?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
6. ¿Las abejas tienen derecho a vivir en el techo o patio de tu casa?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
7. ¿Las abejas son útiles para otras especies de animales?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
8. ¿El mundo natural continuaría igual sin las abejas?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
9. ¿Las abejas son útiles para las plantas que visitan?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
10. ¿Las abejas nos ayudan a nosotros los seres humanos?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
11. ¿Las abejas son importantes porque nos dan miel, cera y polen?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
12. ¿Consumes miel, polen o cera de abeja?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
13. ¿Nosotros los humanos somos mejores que las abejas?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
14. ¿Las abejas podrían existir sin nosotros los humanos?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!
15. ¿Los humanos tenemos el poder de destruir o de ayudar a las abejas?
A) ¡Claro que sí! B) Sí C) No lo sé D) No lo creo E) ¡No, para nada!

Anexo 3: Entrevista estructurada.

¿Cuál es tu nombre?

¿Qué edad tienes?

¿Cuándo es tu cumpleaños?

¿Con quién vives?

¿A qué se dedica tu papá? ¿A qué se dedica tu mamá?

¿Tienes hermanos o hermanas? ¿De qué edades?

¿A qué te gusta jugar? ¿Te gusta más jugar dentro o fuera de tu casa?

¿Te gustan las plantas? ¿Cuáles te gustan?

¿Te gustan los animales? ¿Cuáles son tus favoritos?

¿Los humanos somos animales?

¿Crees que los humanos somos parte de la naturaleza?

¿La naturaleza está hecha para que nosotros los humanos la aprovechemos?

¿Dónde está la naturaleza?

¿Está en...?

a) dentro de la casa b) en mi patio c) en el campo d) en la ciudad e) en la calle

¿Quién o quiénes crees que dominan el mundo?

¿Te gustan los insectos? ¿Cuáles conoces?

¿Qué abejas conoces? ¿Cómo son esas abejas que conoces?

¿Dónde viven las abejas? ¿Cuántas viven ahí?

¿Sabes si las abejas tienen alguna forma de defenderse? ¿cómo? ¿Todas se defienden igual?

¿Qué comen las abejas?

¿Tienes alguna historia que hayas vivido con abejas?

¿Qué haces cuando ves una abeja? ¿Siempre haces lo mismo?

¿Te acercarías a una abeja? ¿La tocarías?

¿Qué sonido hacen las abejas? ¿Qué te hace sentir escucharlo?

¿Qué más saben hacer las abejas? ¿Sabes cómo lo hacen?

- ¿Sabes si las abejas ayudan a la naturaleza? ¿Cómo?
- ¿Sabes si las abejas nos ayudan a los humanos? ¿Cómo?
- ¿Te gustaría tener abejas? ¿De cuáles?
- ¿Dónde has aprendido lo que sabes de las abejas?
- ¿En la escuela o en tu casa te han dicho algo sobre las abejas? ¿Qué?
- ¿Crees que las abejas necesitan que los humanos las cuidemos?
- ¿Cómo podríamos cuidarlas?
- ¿Alguna vez has visto una abeja que necesite ayuda? ¿La ayudaste o la ayudarías?
¿Cómo?
- ¿Son importantes las abejas? ¿Por qué?
- ¿Te imaginas qué podría pasar si las abejas desaparecen?
- ¿Has visto abejas en cuentos, caricaturas, películas? ¿Cómo eran?
- ¿Cómo crees que se comportan las abejas?
- ¿Te gustaría aprender algo más sobre las abejas? ¿Qué?

Anexo 4: Entrevista para la evaluación de las actividades implementadas después de la estrategia educativa.

¿Alguna vez instalaste el hotel para abejas que hicimos en el curso?

¿Aún lo tienes instalado?

¿Se ocupó? ¿Por qué tipo de insectos se ocupó?

¿Sabes que tipo de abejas eran?

¿Has hecho algo de lo que aprendiste en el curso para cuidar a las abejas? ¿Qué?

¿Has hecho algo de lo que aprendiste en el curso para cuidar el ambiente? ¿Qué?

¿Le has enseñado a alguien más algo de lo que aprendiste en el curso? ¿Qué?