

La importancia del análisis del contexto en el diseño de un programa educativo basado en el uso de ecotecnias

El caso de la escuela Francisco González Bocanegra

MARIANA BUENDÍA OLIVA* | MARCOS ALGARA-SILLER** | ANA CRISTINA CUBILLAS-TEJEDA*** | GABRIELA DOMÍNGUEZ-CORTINAS****

Este trabajo analiza el contexto de una escuela primaria pública ubicada en una zona de alta marginación en México que ha sido beneficiada con la construcción de ecotecnias; y presenta una propuesta educativa formal que propicia una comprensión compleja de la realidad y correlaciona los contenidos de la dimensión ambiental y de sustentabilidad (AyS) de los libros de texto. La investigación siguió un enfoque cualitativo mediante grupos focales, entrevistas y cuestionarios. Para los maestros y directivos se analizó el nivel de conocimientos y el grado de incorporación de la dimensión ambiental y de sustentabilidad (AyS) en el currículo. Con los niños se utilizó el dibujo y se aplicó un cuestionario diagnóstico de conocimientos y percepciones sobre temas de AyS. Los resultados se utilizaron para diseñar una propuesta educativa acorde a las necesidades de la escuela, orientada a la apropiación y el aprovechamiento de ecotecnias.

This article analyzes the context of a public elementary school located in a highly marginalized area in Mexico, which has benefited from the construction of ecotechnics, and presents a formal educational proposal which foments a more complex understanding of reality and correlates the contents of the environment and sustainability (E&S) dimension of textbooks. The research followed a qualitative approach. For teachers and managers we analyzed level of knowledge and degree of incorporation of the environment and sustainability (E&S) dimension in the curriculum. Information was obtained through focus groups, interviews, and questionnaires. With children, we used drawing and applied a diagnostic questionnaire on knowledge and perceptions of E&S topics. The results were used to design an educational proposal tailored to the school's needs, focused on the appropriation and use of ecotechnics.

Palabras clave

Educación ambiental
Ecotecnias
Participación social
Contextualización
Sustentabilidad
Autonomía curricular

Keywords

Environmental education
Ecotechnics
Social involvement
Contextualization
Sustainability
Curricular autonomy

Recibido: 28 de agosto de 2018 | Aceptado: 29 de abril de 2019

<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.166.59019>

- * Estudiante de Doctorado en Ciencias Ambientales del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (México). Líneas de investigación: educación ambiental; sustentabilidad; educación a distancia. CE: mariana3007@hotmail.com
- ** Profesor-investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (México). Doctor en Ciencias Ambientales. Líneas de investigación: desarrollo sustentable; climatología aplicada; desarrollo de ecotecnologías. CE: marcos.algara@gmail.com
- *** Profesora-investigadora de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (México). Doctora en Ciencias Biomédicas Básicas. Línea de investigación: comunicación de riesgos y salud ambiental infantil. CE: acubillast@yahoo.com
- **** Profesora-investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (México). Doctora en Ciencias Ambientales. Línea de investigación: evaluación integrada del riesgo y salud ambiental. CE: gabriela.dominguez@uaslp.mx

INTRODUCCIÓN¹

El concepto de sustentabilidad se institucionalizó y tomó fuerza durante el último cuarto del siglo pasado. Desde entonces, en muchos países, entre ellos México, se ha puesto en marcha un sinnúmero de propuestas educativas que pretenden transformar paradigmas y romper estructuras en busca de calidad de vida, bienestar, equidad, justicia social, gobernanza, paz y protección del medio ambiente. Desafortunadamente, son pocas las iniciativas que han considerado el diseño de estos proyectos como un conjunto de procesos iterativos que funcionan en la medida en que interactúan entre sí y cuya puesta en práctica se da de manera dialéctica; la mayoría de estas iniciativas se ha diseñado bajo un planteamiento técnico que sigue una lógica deductiva y que no considera la complejidad inherente de los procesos de construcción social en donde incide la educación (UASLP, 2008).

El problema que surge al no considerar el contexto específico, ni la opinión de los sujetos a quienes van dirigidos, es que estos proyectos no alcanzan el impacto deseado, pues los interesados no se apropian de la propuesta y acaban abandonándola porque la perciben como algo impuesto, ajeno a su realidad.

En esta situación se encuentran varios programas que pretenden dar solución a distintas necesidades en un marco de sustentabilidad en zonas urbanas y rurales a través del uso de ecotecnias; es el caso, por ejemplo, de las estufas ecológicas, los sistemas para la colecta de agua de lluvia y los calentadores solares de agua, por mencionar algunos. Como señalan Tagle-Zamora *et al.* (2017), la dotación del artefacto (ecotecnia), por sí solo, no es capaz de resolver problemáticas sociales y ambientales; se requiere de un proceso social basado

en una perspectiva de género y de educación ambiental (EA). Los procesos de EA tienen el propósito de sensibilizar a los usuarios sobre el uso de las ecotecnias brindadas y dotarlos de los conocimientos y habilidades necesarios para su uso y mantenimiento.

Independientemente de los objetivos de una propuesta de EA, según Nieto-Caraveo (2001), al momento de su diseño se debe lograr una articulación entre:

- a) la problemática ambiental que desea resolver (sus causas y consecuencias);
- b) el poder que tienen los usuarios para modificar dichas problemáticas e influir en su entorno;
- c) el tipo de aprendizajes, herramientas y enfoques que puede ofrecer el campo.

Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación es analizar el contexto socioeconómico, político, ambiental y educativo de la escuela primaria pública Francisco González Bocanegra, ubicada en la delegación La Pila, en el municipio de San Luis Potosí, México, para diseñar un programa educativo formal dirigido a los alumnos de 3° y 4° de primaria que favorezca la adopción social de las ecotecnias con las que ha sido beneficiada y que, a través de su uso como recurso educativo, se logre un aprendizaje más sólido sobre temas ambientales y de sustentabilidad (Ays).

Para cumplir con el objetivo, en el primer apartado se analiza el papel de las ecotecnologías como una solución alternativa para satisfacer necesidades humanas básicas, al mismo tiempo que brindan beneficios ambientales; también se habla de la importancia del acompañamiento mediante programas de EA en los procesos de adopción social de ecotecnias, y se exponen las ventajas de diseñar

¹ Los autores agradecen a la comunidad escolar Francisco González Bocanegra, de la delegación La Pila, por permitirnos insertarnos en su vida cotidiana y facilitar los espacios y la información para el diseño de esta propuesta. Así mismo, agradecen a CUMMINS Inc. por el financiamiento de las ecotecnias y por la confianza depositada en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) para diseñar e implementar la estrategia participativa que acompaña a la construcción de dichas ecotecnias. A la vez, los autores declaran que no participan como accionistas, dueños, empleados o asesores de la empresa y, por lo tanto, los resultados de este estudio no presentan conflicto de intereses.

proyectos orientados al cambio social y a la preservación del medio ambiente desde una perspectiva procesual. En este punto el análisis del contexto es el protagonista, en virtud de la claridad que ofrece para la toma de decisiones sobre la estructura y los contenidos del programa educativo que se presenta más adelante. En el segundo apartado se describen los métodos y las técnicas que se emplearon para recopilar la información que permitió reconstruir la realidad en la que se deseaba incidir, y se presenta la propuesta educativa diseñada con base en el análisis del contexto. En un tercer segmento se contrasta la información obtenida con propuestas similares, discursos oficiales y otras posturas del campo y se exponen las conclusiones.

MARCO CONCEPTUAL

Ecotecnias como alternativa para la satisfacción de necesidades

En México, desde hace muchos años, las condiciones de desigualdad en la población ya no sólo se presentan entre las zonas rurales y urbanas: hoy podemos encontrar escenarios totalmente opuestos en un rango de 20 kilómetros. La carencia de servicios como saneamiento, agua potable, vivienda digna, energía eléctrica y atención a la salud, entre otros, forma parte de la cotidianidad. Resolver esta problemática plantea retos importantes dentro del modelo de desarrollo dominante, pues implica transformar estructuras políticas, económicas y sociales —y cambiar paradigmas— al tiempo que preservamos el medio ambiente.

Las ecotecnologías surgen como una alternativa a esta situación. Este concepto es definido por Ortiz-Moreno *et al.* (2014: 16) como los: “dispositivos, métodos y procesos que propician una relación armónica con el ambiente y buscan brindar beneficios sociales y económicos tangibles a sus usuarios, con referencia a un contexto socioecológico específico”. Es pertinente aclarar que el término ecotecnias se usa comúnmente como sinónimo

de ecotecnologías, sin embargo, lo correcto sería definir las como la aplicación práctica de estas últimas.

Las ecotecnologías pueden diseñarse para satisfacer necesidades básicas como el saneamiento y el acceso al agua, y estar en función de necesidades complementarias como el ocio y el confort; para contrarrestar impactos ambientales locales, como la contaminación de cuerpos de agua; y también pueden ser alternativas para mitigar impactos globales, como la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera (Ortiz-Moreno *et al.*, 2014).

Otro aspecto clave de la definición es que las ecotecnologías deben hacer referencia a un contexto socioecológico específico. Es decir, pueden ser adecuadas o no con respecto al contexto socioeconómico, histórico, cultural y ambiental donde se pretende aplicarlas, y respecto del problema específico que buscan resolver; es por ello que resulta fundamental analizarlas bajo una perspectiva orientada a las necesidades de los usuarios. Al respecto, Ortiz-Moreno *et al.* (2014) coinciden en que las ecotecnias deben ir acompañadas por un proceso social que permita su aceptación por parte de los beneficiarios. Este proceso requiere de la amplia participación de los involucrados y de un profundo análisis de su realidad; omitir dicho proceso puede inducir a que los nuevos artefactos no cumplan las expectativas de los usuarios y, por lo tanto, sean rechazados.

Según Tagle-Zamora *et al.* (2017), el proceso de implementación de una ecotecnia debe reconocer, en primera instancia, una necesidad a atender; una vez identificada esta necesidad se deben realizar diversos diagnósticos sociales, económicos y ambientales para determinar la pertinencia de la ecotecnia en cuestión. Esto implica un alto grado de participación ciudadana, de manera que se pueda generar un diálogo de saberes entre los diversos actores involucrados. El siguiente paso será diseñar un programa educativo que brinde a los usuarios la capacitación e información necesarias para la operación de

la(s) ecotecnia(s) y un plan de monitoreo y seguimiento. Este último culminaría cuando el uso de la ecotecnia forme parte de la dinámica diaria de los usuarios.

En este sentido, se hace necesario que el diseño del programa educativo se conciba como un proceso iterativo que se redefine a la vez que se avanza en su diseño.

Diseño de proyectos de educación ambiental (EA) desde una perspectiva procesual

La literatura sobre la planeación de un proyecto educativo señala cuatro momentos lineales básicos: diagnóstico, organización de contenidos, diseño instruccional y evaluación. Sin embargo, cuando el propósito de estos proyectos está relacionado con procesos de transformación social, cambio de prácticas, discursos y paradigmas, se hace indispensable superar el tratamiento lineal y asumir cada etapa como un proceso complejo que se va reconstruyendo en la medida en la que se avanza. Desde esta perspectiva, los procesos del diseño de proyectos educativos son cuatro: contextualización, estructuración, programación y evaluación.

Contextualizar un proyecto de EA significa trazar las relaciones entre lo que envuelve al proyecto donde se espera tener un impacto, y lo que compone al proyecto mismo (objetivos, contenidos, actividades y materiales). Se trata de encontrar, de entre toda la información disponible, aquella que es pertinente y relevante, ubicarla en la posición en la que su significado es determinante y definir la postura que asumirá el proyecto (Nieto-Caraveo, 2005). Se debe considerar, también, que el entorno es cambiante y que los actores no perciben su realidad como algo fijo, por lo tanto, la contextualización del proyecto se dará en todos los procesos del diseño, incluso durante su implementación.

Otro punto a destacar es la relación dialéctica que existe entre cualquier proyecto de EA y el entorno: si partimos del hecho de que la educación ambiental es entendida como una

praxis social crítica (Caride-Gómez y Meira-Cartea, 2001), y la problemática ambiental como un problema social complejo mediado por los valores morales, éticos, estéticos y culturales de una sociedad, se precisan enfoques que permitan dar sentido, interactuar y reflexionar en el marco de una escala de valores (Robottom, 1993; Robertson, 1994) en la que lo humano y lo cultural adquieran la relevancia epistemológica y metodológica que les corresponde. Por lo tanto, cada problema ambiental, convertido en el eje de la práctica educativa, obliga a examinar los supuestos sobre el conocimiento científico y sobre el sentido común.

A partir de lo anterior, queda claro que un enfoque dirigido al cambio y a la transformación requiere procesos educativos integradores, transversales y contextualizados, que le permitan al individuo desarrollar competencias, incrementar sus responsabilidades como sujetos activos y fortalecer sus capacidades de participación social.

DISEÑO METODOLÓGICO

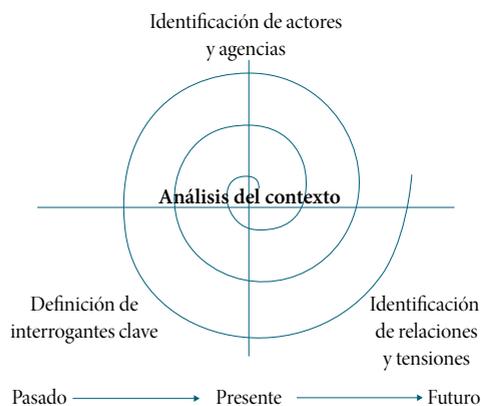
Este estudio se desarrolló en el ámbito de la metodología cualitativa ya que, como apuntan Fraenkel y Wallen (1990), Locke *et al.* (1987) y Merriam (1988), el foco se centró en la percepción y experiencias de los participantes y en la forma en la cual ellos construyen el sentido sobre sus vidas.

Para evitar el sesgo de la interpretación y dar mayor validez y confiabilidad a los resultados, el grupo investigador se ciñó a los principios del proceso de cristalización, es decir, se cuenta un mismo hecho y se muestran todas las perspectivas posibles. Esta percepción del cristal como figura central de la investigación (Moral-Santaella, 2006) se considera como la más coherente con la complejidad de la realidad social que se quiere analizar.

La metodología para analizar el contexto no está organizada de forma lineal en el espacio y el tiempo; más bien se trata de diferentes momentos ordenados conforme a

una racionalidad en espiral que exige una realimentación continua entre ellos y a la vez permite al investigador y a la comunidad involucrada cierta flexibilidad metodológica. La Fig. 1 es un acercamiento a la representación de esta dinámica.

Figura 1. Metodología propuesta para el análisis del contexto de un proyecto de educación ambiental



Fuente: elaboración propia.

Caracterización de la zona de estudio

La Pila se ubica al sureste del municipio de San Luis Potosí y se extiende en una superficie total de 89.51 km². Esta delegación está situada a 19 km de la cabecera municipal, entre dos áreas industriales. Está integrada por nueve comunidades y cerca de 10 mil 885 habitantes, de acuerdo con los datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010) y el Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018 (Ayuntamiento de San Luis Potosí, 2015).

El índice de desarrollo humano reportado en 2014 para el municipio de San Luis Potosí por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) era de 0.798, es decir que tiene un grado de desarrollo medio alto. En contraste con esta información, en 2015 La

Pila fue catalogada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) como una zona con grado de marginación alto, esto quiere decir que su población tiene carencias considerables en los rubros de vivienda, ingresos por trabajo, distribución de la población y educación (CONAPO, 2015).

En el 2010 el INEGI reportó que 89.2 por ciento de la población económicamente activa de la delegación estaba ocupada en el sector industrial; en lo que se refiere a salud, 14.3 por ciento no contaba con adscripción a servicios públicos; en educación, 40.9 por ciento de los niños en edad preescolar no asistía a la escuela, 4.9 por ciento de los que deberían cursar primaria y secundaria no lo hacían, 49.7 por ciento de los jóvenes que deberían cursar nivel medio superior no estaban inscritos en ninguna escuela y sólo 8.1 por ciento de los jóvenes cursaba estudios de educación superior (INEGI, 2010).

Escuela primaria pública Francisco González Bocanegra

La escuela Francisco González Bocanegra es una de las ocho primarias públicas de la delegación y ofrece servicios a 270 niños de entre 6 y 12 años. Al momento del estudio contaba con un total de 14 empleados, entre profesores, administrativos y personal de intendencia. La escuela es de control público federal y pertenece al programa “escuelas de tiempo completo”.² Estar inscrito en este programa requiere ampliar tres horas la jornada ordinaria para que los alumnos realicen diversas actividades y tomen sus alimentos; sin embargo, la escuela no ha recibido el servicio de alimentación debido a que no ha habido recursos suficientes, de manera que los niños permanecen en la escuela sólo una hora y media después de su jornada regular.

Desde finales de 2015 la escuela fue seleccionada por la empresa CUMMINS para

² El programa “escuelas de tiempo completo” tiene el propósito de mejorar la calidad de los aprendizajes en un marco de diversidad y equidad, a través de la ampliación y uso eficiente del tiempo, el fortalecimiento de los procesos de gestión escolar y las prácticas de enseñanza, así como la incorporación de nuevos materiales educativos. Como elemento adicional, las escuelas reciben el servicio de alimentación para fortalecer la salud alimentaria del alumno que se encuentra especialmente en comunidades con alto índice de pobreza y marginación (SEER, 2018).

formar parte del Modelo para la gobernanza de comunidades vulnerables; esto debido a la buena disposición que los miembros de la comunidad educativa habían mostrado en otras actividades realizadas como parte de los programas de responsabilidad social. El propósito de esta iniciativa es brindar apoyo a comunidades vulnerables para que sean sus propios miembros quienes decidan, de una manera informada, el destino de su comunidad y, al mismo tiempo, sean capaces de autogestionar sus recursos. Se lleva a cabo mediante la puesta en marcha de pequeños proyectos en tres ejes centrales: educación, protección del medio ambiente y justicia social.

La empresa se propuso instrumentar este modelo en las escuelas debido a que éstas ofrecen un espacio de actuación que funciona bajo condiciones semejantes a las de una sociedad, pero en pequeña escala; además, desde la perspectiva pedagógica, como lo afirma Crespillo-Álvarez (2010), la escuela es considerada como la representación más fiel de la forma de vida de una comunidad. Una de las estrategias propuestas es la implantación de ecotecnias como una alternativa sustentable

para la solución de problemáticas específicas. Las ecotecnias que la empresa CUMMINS aportó a la escuela se eligieron mediante consenso en la comunidad educativa, y en atención a sus necesidades: 1) colecta de agua de lluvia; 2) huerto escolar; 3) celdas solares; 4) invernadero; y 5) tratamiento de agua residual. La construcción de estas tecnologías ha implicado un proceso participativo que inició en el segundo semestre de 2016 y se mantiene en la actualidad.

Definición de interrogantes clave

Definir interrogantes sobre cada uno de los referentes que intervienen en el proyecto es un proceso clave dentro del análisis del contexto, pues permite establecer y analizar la relación bilateral de impacto-influencia entre ellos, considerando las diferentes escalas y el espacio temporal. Para un proyecto de EA se proponen cuatro referentes: campo ambiental y de la sustentabilidad, campo educativo, campo del conocimiento, y la tecnología y población objetivo. En la Tabla 1 se mencionan algunos ejemplos de las interrogantes definidas para cada uno de los referentes.

Tabla 1. Interrogantes definidas para el diagnóstico

Campo ambiental y de la sustentabilidad	Campo educativo
¿Cuál es la situación ambiental y/o de sustentabilidad que se desea atender?	¿Qué experiencias similares de proyectos de EA ha habido? ¿Qué conocimiento han producido?
¿Cuáles son sus problemáticas? ¿Cuáles son sus causas, desde el punto de vista técnico?	¿Bajo qué enfoque educativo se plantea el proyecto? ¿Por qué?
¿De qué manera se relaciona con aspectos sociales como la educación, la salud, la vivienda, la calidad de vida y el bienestar?	¿Qué principios y declaraciones sobre EA son pertinentes para este proyecto?
¿De qué manera se relaciona con aspectos políticos como las instituciones, la normativa y la participación social?	¿De qué manera las condiciones nacionales, internacionales, regionales o locales afectan o benefician el proyecto?
¿Qué alternativas ambientales, sociales, económicas y políticas se pueden identificar?	¿Qué desafíos y aspectos innovadores se considera pertinente asumir para el desarrollo de la propuesta?
¿Cuál es la posible contribución del proyecto educativo ante esta situación?	¿La propuesta se desarrolla bajo el marco de alguna institución? ¿Cómo afecta la normatividad de la institución al desarrollo del proyecto?

Tabla 1. Interrogantes definidas para el diagnóstico

(continuación)

Campo del conocimiento y la tecnología	Población objetivo
<p>¿Qué saberes y formas de conocimiento son relevantes para el proyecto? ¿Cuáles son las aportaciones de este proyecto al campo del conocimiento?</p> <p>¿De qué manera las relaciones multicausales entre economía, política, sociedad y ecología influyen en estos campos de conocimiento?</p> <p>¿Cuáles son las principales innovaciones conceptuales o técnicas que es importante tomar en cuenta? ¿Existen alternativas tecnológicas? ¿Cuáles son?</p>	<p>¿A quiénes está dirigido el proyecto educativo? ¿Con qué bases educativas cuentan? ¿Qué conocimientos, habilidades, actitudes y valores poseen? ¿De qué manera la población objetivo intervendrá en el desarrollo del proyecto?</p> <p>¿Cuáles son sus percepciones sobre la problemática ambiental? ¿Qué experiencias previas tienen estas personas sobre AyS? ¿Cuál es la inserción social, económica, política y cultural de dichas personas? ¿Por qué podrían estar interesadas en participar en este proyecto?</p>

Fuente: adaptación propia a partir de UASLP, 2008.

No todas las interrogantes que se proponen se responden al mismo tiempo; a algunas se les dará respuesta durante el diagnóstico y otras se reconstruirán y adaptarán en la medida en la que avance el proyecto. Se puede decir, por ello, que el proceso tiene forma de espiral, como lo señala Jorge Wagensberg (2004: 196): “la espiral aparece más por adaptabilidad y creatividad que por mera estabilidad”.

Identificación de actores y agencias

La identificación de actores y agencias requiere, primero, caracterizar a las personas que pueden participar en el proyecto y que podrían tener una influencia directa o indirecta sobre él; también se consideran los puntos de vista de instituciones u organizaciones que se deben de tomar en cuenta, ya sea por las ideas que difunden, por el poder que tienen sobre las situaciones ambientales y de sustentabilidad sobre las que se busca incidir, o por los recursos que invierten. En alusión al concepto de la espiral, este proceso puede tener lugar en cualquier momento del análisis del contexto e incluso se deberá de repetir en varias ocasiones en función del dinamismo de la comunidad.

Análisis de relaciones y tensiones

Las tensiones se manifiestan como alternativas o dilemas excluyentes para asumir los acontecimientos, discursos, prácticas y proyectos de futuro; en ellas intervienen los

actores y agencias identificados, que están relacionados entre sí. Se requiere de un análisis profundo del contexto y una reflexión crítica de los discursos oficiales para lograr una articulación que permita disolver puntos de tensión y orientar la toma de decisiones.

La reflexión crítica sobre las tensiones, los dilemas del campo y los intentos por dar respuesta a las interrogantes permiten identificar los puntos exactos en donde hace falta información y definir las herramientas para obtenerla. Es por ello que este análisis no puede darse por terminado como una etapa que da paso a una nueva, sino que se mantiene y se enriquece a lo largo de todo el diseño del proyecto educativo.

MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de la información se hizo a través de investigación documental, observación, entrevistas y grupos focales para lograr la cristalización de la información obtenida. A continuación, se describe cada técnica.

Observación

En este proyecto la observación fue participante y colectiva, lo que permitió construir, a partir del diálogo, la interacción y la vivencia, un retrato de la realidad cotidiana del lugar. Se hicieron cinco visitas de reconocimiento

del lugar, y para cada una se definieron los objetivos y los puntos de interés en la guía de observación. El propósito de las visitas fue identificar: 1) las características físicas del entorno escolar; 2) las necesidades; 3) la dinámica social; y 4) la práctica cotidiana en el aula. La información recabada se registró en un diario al que también se integraron fotografías y las transcripciones de las entrevistas con los actores clave. El análisis de lo observado se hizo mediante diagramas de árbol de problemas, matrices de factores y mapas conceptuales.

Para obtener la información por parte de los actores clave se conformaron dos grupos de estudio: a) grupo de maestros y autoridades, integrado por 11 maestros, el director y la subdirectora de la escuela (se incluyó en este grupo a la presidenta de la sociedad de padres de familia por considerarse un actor clave); y b) grupo infantil, integrado por 39 niños y niñas de entre 8 y 10 años. Se eligió este grupo de edad debido a que es la etapa en la que, como se establece en la clasificación propuesta por Piaget (1968), el pensamiento está ligado a los fenómenos y objetos del mundo real. En este estadio la cooperación con los demás reemplaza el juego aislado; se empiezan a dominar las relaciones complejas; se aprecian las relaciones recíprocas entre un todo y sus partes y las acciones físicas empiezan a interiorizarse (Linares, 2008). Es la “edad de la razón”: el niño es capaz de entrar en mayor contacto con la realidad y de reflexionar sobre ésta. El mundo material se halla completamente constituido; la persona es un objeto más de ese mundo material, pero con la peculiaridad de conocer el mundo que lo rodea (Moderna, 2012). Las técnicas empleadas fueron entrevistas y grupos focales para el trabajo con maestros y autoridades, y elaboración de dibujos y cuestionarios exploratorios con el grupo infantil. El periodo de recolección de información fue de enero de 2016 a diciembre de 2017.

Entrevistas. Las entrevistas se realizaron con cinco actores clave: el director, la presidenta

de la asociación de padres de familia y los profesores de 4° A y B y 3° grado. Los actores entrevistados cumplen con el requisito de contar con poder de decisión. El objetivo de la entrevista fue obtener información sobre el funcionamiento interno de la escuela, sus necesidades y sus proyectos en el corto plazo, y para ello se diseñó una entrevista semiestructurada. Los resultados se analizaron utilizando el *software* Atlas/ti v6 de Scientific Software Development (Visual Qualitative Data Analysis). Para la identificación de las relaciones en la información de las entrevistas se definieron categorías y códigos. Posterior a ese proceso, se creó una tabla para comparar la presencia y ausencia de los códigos donde se identifican los principales patrones (o su ausencia) en las diferentes categorías y variables. Para la descripción de estas relaciones se utilizaron fragmentos representativos extraídos del discurso de los informantes.

Grupos focales. En general, los temas que se abordan en los grupos focales se caracterizan por tener muchas perspectivas o puntos de vista y, por ello, requieren el concurso de diferentes enfoques o abordajes que sólo los pueden ofrecer diferentes personas con variadas experiencias, intereses y valores. En el caso del grupo del estudio, el tema central fue la discusión sobre los conceptos y objetivos de la sustentabilidad y de la EA, así como la presencia de contenidos relacionados con temas de AyS en el plan de estudios de 1° a 6° de primaria. Para que el diálogo y los discursos giraran alrededor de la misma temática se diseñó un guion de discusión con preguntas sobre los conceptos relacionados con transversalidad y flexibilidad —contenidos en el plan de estudios—, y las experiencias personales. El grupo focal se realizó a lo largo de 150 minutos, y se llevó a cabo en la oficina del director, que cuenta con espacio suficiente para que los profesores y directivos pudieran acomodarse en semicírculo. Las discusiones fueron grabadas en su totalidad, y para el análisis se contó

también con una relatoría. Después de la discusión, cuando se socializaron las impresiones entre el moderador y el relator se logró definir el contexto situacional y se ubicaron los términos y conceptos rescatados de la discusión. Posteriormente se procedió al análisis de las grabaciones del grupo focal y de la relatoría para extraer los fragmentos más significativos y, a partir de ello, definir categorías y códigos. Como complemento, al final de la discusión se aplicó a los maestros y directivos un cuestionario semiestructurado con 18 preguntas agrupadas en cuatro subtemas: 1) características de la presencia de contenidos sobre temas de AyS en el plan de estudios; 2) enfoque con el que se presentan los contenidos; 3) recursos y materiales didácticos disponibles; y 4) capacitación para la impartición de estos temas. Posteriormente se registraron todas las respuestas en una base de datos, se identificaron los temas comunes, se agruparon en categorías y analizaron. Para las preguntas con alternativas definidas de respuesta se determinaron frecuencias y se calcularon porcentajes.

Dibujos. Esta técnica se utilizó para conocer las percepciones de los niños, sus preocupaciones, sus conocimientos y sus deseos acerca del espacio cotidiano. De acuerdo con Torres-Nerio *et al.* (2010), a través de ellos los niños pueden expresar su sentir individual; son una “ventana” hacia sus pensamientos y sentimientos, principalmente porque reflejan una imagen de sus propios mundos, pese a estar en otro lugar. Además, esta técnica ayuda a los jóvenes y niños a identificar y comprender los elementos cotidianos que afectan su bienestar y a reconocer las oportunidades para tomar decisiones en su día a día (Börner *et al.*, 2017).

La invitación se hizo abierta a todos los niños de 3° y 4° de primaria. Al llamado asistieron 39 niños de entre 8 y 10 años (21 niñas y 18 niños). Se les distribuyó en dos salones para que tuvieran suficiente espacio. A cada niño se le entregó una hoja y colores; la hoja estaba dividida en dos partes. La indicación que se

les dio fue que hicieran dibujos a partir de las dos preguntas detonadoras: ¿cómo es tu comunidad hoy? Y ¿cómo te gustaría que fuera? No se mencionaron ejemplos y tampoco se les dio una introducción sobre el proyecto para evitar predisponer a los niños y afectar los resultados. El tiempo para realizar la actividad fue de una hora; al término de ésta se les pidió que explicaran su dibujo y se registraron las observaciones correspondientes.

Los dibujos se sometieron al análisis de contenidos pues, como menciona López-Noguero (2002), el interés no reside sólo en la descripción de los contenidos, sino en lo que éstos, una vez tratados, podrían enseñarnos relativo a “otras cosas”. De acuerdo a lo que sugiere el trabajo de Cubillas-Tejeda *et al.* (2017) se analizaron todos los dibujos y con base en los elementos representados se establecieron categorías; posteriormente se clasificaron y se obtuvo la frecuencia de niños en cada categoría.

Cuestionario. Se aplicó un cuestionario exploratorio para evaluar el nivel de conocimientos de los niños en torno a temas de AyS. Se estructuró en tres secciones: en la primera se incluyeron cinco preguntas abiertas sobre los conceptos de sustentabilidad, ecotecnias y relación hombre-naturaleza; la segunda comprendió diez preguntas de opción múltiple relacionadas con problemas ambientales, uso de recursos naturales, causas de la problemática ambiental y acciones para mejorar el medio ambiente. En la última sección se propuso una reflexión sobre la importancia de la participación de los niños en la puesta en marcha de alternativas sustentables. El tiempo para contestar el cuestionario fue de una hora. El análisis consistió en registrar todas las respuestas en una base de datos, identificar temas comunes, agruparlos en categorías y analizar el contenido.

RESULTADOS

La infraestructura educativa de la escuela Francisco González Bocanegra está confor-

mada por dos accesos, 12 salones, un aula de medios, ocho baños, un almacén, una oficina directiva, una cancha de basquetbol semitechada, una cancha de tierra para fútbol y seis mesas con bancas de concreto.

De acuerdo con lo observado, la escuela se percibe sucia. Hay basura tirada en el piso y grandes áreas llenas de escombros. Los baños están en mal estado y presentan fugas de agua; en varios espacios se ha roto el azulejo, las llaves de agua de los lavabos están oxidadas y algunas de ellas rotas. En algunas áreas hay mucha hierba y, en otras, restos de vidrios y bultos de cemento. No hay áreas verdes.

La organización de la escuela es vertical: el director es la máxima autoridad, seguido de la subdirectora y, más abajo, por los maestros. Existe una amplia disposición de los padres de familia y los alumnos para participar en las actividades escolares. Los maestros y directivos también se muestran accesibles.

Entrevistas con autoridades educativas y con padres de familia

De todos los actores entrevistados, el que más accesible y participativo se mostró fue el director. Sobre la participación de los padres de familia mencionó la amplia disponibilidad que tienen para mejorar la infraestructura escolar; refirió que en varias ocasiones han ido a pintar y a recoger escombros y otras veces algunos papás han ayudado a arreglar puertas.

...a pesar de las carencias económicas de las familias, durante el ciclo escolar 2016-2017 se lograron reunir recursos económicos suficientes para techar la mitad de la cancha de basquetbol y estar al corriente con el pago de servicios de agua y luz.

Con respecto a los proyectos a corto plazo, el director hizo notar que se tiene contemplado llevar a cabo otro tipo de actividades como una kermés y rifas para obtener recursos monetarios y concluir el techado de la cancha. Además, se hizo una solicitud al IEIFE (Instituto

Estatual de Infraestructura Física Educativa) para la construcción de un aula de usos múltiples y se espera una respuesta positiva.

Los profesores entrevistados hablaron sobre la posibilidad de aprovechar de mejor manera los espacios para llevar a cabo actividades con los niños que les ayuden a reforzar sus conocimientos; asimismo, señalaron que los padres de familia y el director son personas muy accesibles y que eso les favorece para llevar a cabo prácticas innovadoras.

...el director es muy comprensivo y nos da luz verde en todas las actividades que proponemos. Los papás de los niños se esfuerzan para que cumplan con las tareas y aprendan (maestro de 3° de primaria).

Asimismo, se mostraron interesados en participar en proyectos que beneficien a los niños, pero aclararon que no podrían asistir a cursos o actividades fuera de su jornada laboral.

...si es dentro de las horas de trabajo sí podemos participar y con mucho gusto lo hacemos, pero venir en la tarde o los sábados, ahí sí les vamos a fallar, pues algunos tenemos otros trabajos y compromisos con la familia (maestra de 4° de primaria).

Sobre el funcionamiento de la asociación de padres de familia, la presidenta mencionó que la mesa directiva está integrada por un presidente, un secretario y un tesorero que se eligen cada dos años. Los roles y las actividades que desempeña cada uno están claramente definidos, aunque no hay ningún documento en el que se señalen. Mencionó que la rendición de cuentas se lleva a cabo durante las asambleas de enero y julio de cada año. Reconoció la disponibilidad de los padres de familia en todas a las actividades de la escuela y su alto grado de compromiso y responsabilidad para lograr el bienestar de sus hijos. Sobre las principales necesidades de la escuela, señaló:

...el año pasado se hizo un gran esfuerzo por estar al corriente con el pago de los servicios de agua y luz, a pesar de que durante la semana era necesario pedir una o dos pipas de agua para satisfacer las necesidades mínimas de los niños; incluso algunas veces se tuvieron que suspender las clases por la falta del recurso.

Grupo focal y cuestionario

Durante la discusión se pudo apreciar que los docentes y los directivos tienen sus propias representaciones sobre el concepto y las problemáticas de la EA, así como de los objetivos que persigue la sustentabilidad. Estas representaciones sobre el campo de la EA —construidas en la cotidianidad de la experiencia personal y la práctica—, determinan el tipo de contenidos que los docentes eligen, las acciones educativas que realizan y, por supuesto, la perspectiva desde la que observan la problemática ambiental y las relaciones que se establecen con el entorno natural, con los otros y con ellos mismos (Moscovici, 1979, cit. en Terrón-Amigón, 2010). El grupo coincidió en dos ideas clave sobre la definición del concepto de EA: la primera está relacionada con el uso de los recursos naturales, y la segunda con la necesidad de motivar a los alumnos para que realicen acciones para cuidar el medio ambiente. Estas ideas tienden hacia un enfoque naturalista en el que no se reconocen las dimensiones social y económica de los problemas ambientales (Sauvé, 2004) y la atención se centra en la realización de acciones de corto plazo, que adolecen de una reflexión profunda.

Con respecto a la definición de desarrollo sostenible, un profesor expresó el concepto formal y el resto de ellos hizo alusión a conceptos relacionados, por ejemplo: equilibrio entre la satisfacción de necesidades y el uso de los recursos naturales; formas de vida armónica; y todo aquello que se puede mantener por sí solo. Cabe destacar que, a pesar de tener más o menos claro el concepto de desarrollo sostenible, durante la discusión en el grupo focal no se hizo presente la articulación entre

lo social, lo económico, lo político, lo cultural y lo ambiental, y las palabras “naturaleza” y “medio ambiente” fueron empleadas como sinónimos. Esto refleja la falta de un enfoque crítico en la comprensión y análisis del concepto y en las intenciones de la práctica que promueven, pues, como afirman Caride y Meira (2001), la educación ambiental debe inscribirse en un proceso de análisis crítico de las realidades ambientales, sociales y educativas interrelacionadas (portadoras o reflejo de las ideologías), con el fin de transformarlas.

Acerca de la presencia de la dimensión de AyS en los planes y programas de estudio de 1° a 6° de primaria, se concluyó que sí está presente, bajo el argumento de que en las materias de exploración de la naturaleza (a partir de 3° grado cambia el nombre por el de ciencias naturales), entidad y geografía, en todos los grados, se tratan temas relacionados con el medio ambiente. La discusión se amplió cuando uno de los profesores mencionó que el problema radica en que este tema no tiene continuidad, pues “aparece en alguna unidad de una asignatura y no se vuelve a retomar en todo el año en ninguna otra”. Este comentario en particular da pistas sobre la poca transversalidad de los contenidos sobre temas de AyS en los planes y programas, lo que se confirma al analizar los contenidos mencionados, específicamente en algunas materias.

Las respuestas al cuestionario que se aplicó a los profesores al terminar el grupo focal confirman lo que se discutió allí. En la Tabla 2 se muestran los resultados más relevantes.

Dibujos

Sobre la percepción de los niños en lo que se refiere a la pregunta “¿cómo es tu comunidad?”, los resultados indican que relacionan a la naturaleza con los elementos que típicamente le son atribuidos (animales, plantas y agua); por otra parte, son identificados como contaminación ambiental aquellos elementos que están asociados a una sensación desagradable (mal olor, mala estética, desorden). Los

Tabla 2. Resultados de los cuestionarios aplicados a los maestros y directivos

Pregunta	Respuesta
1. ¿Considera que hay presencia de contenidos de AyS en el plan de estudios?	Sí (91%)
2. ¿Cómo considera que es la relación entre los temas de AyS y los temas de otras asignaturas?	Transversal (73%) Aislada (27%)
3. ¿Considera pertinente el enfoque desde el cual se abordan los contenidos de AyS?	Sí (73%) No (27%)
4. ¿Cuáles son los grandes temas en los que se pueden agrupar los contenidos de AyS presentes en el plan de estudios?	1. El lugar en donde vivo (4) 2. Ecosistemas (4) 3. Cuidado del ambiente (4) 4. Población (2) 5. Biodiversidad (2) 6. Salud y convivencia (1)
5. ¿Cuáles son las asignaturas en las que los temas relacionados con AyS están presentes?	• Ciencias naturales (11) • Formación cívica y ética (6) • Geografía (3) • Entidad (3)
6. ¿Qué actividades educativas relacionadas con temas de AyS podría implementar en su práctica cotidiana?	• Reproducción y cuidado de plantas (11) • Reciclaje de material para manualidades (9) • Separación de desechos (4)
7. ¿Cuenta con material didáctico sobre temas relacionados con AyS?	Sí (100%)
8. ¿Cómo considera su nivel de conocimientos sobre temas relacionados con AyS?	Regular-malo (100%)
9. ¿Durante su formación recibió alguna capacitación sobre temas de AyS?	No (100%)

Nota: entre paréntesis se indica el número de menciones y el porcentaje, como corresponde.

*n=13

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Distribución porcentual por categoría encontrada en los dibujos de los niños de 3° y 4° de primaria de la escuela Francisco González Bocanegra

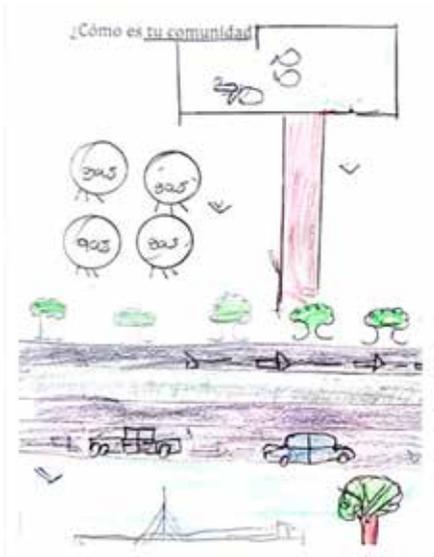
Categorías	Porcentaje (frecuencia)
¿Cómo es tu comunidad?	
Elementos de la naturaleza (agua, plantas y animales)	58.97 (23)
Contaminación ambiental (basura, agua sucia, humo)	5.1 (2)
Paisaje urbano (graffitis, fábricas y tráfico vehicular)	17.9 (7)
¿Cómo te gustaría que fuera tu comunidad?	
Elementos de la naturaleza (agua, plantas y animales)	64.1 (25)
Espacios recreativos (áreas verdes, parques, jardines, canchas, albercas, juegos al aire libre)	61.5 (24)
Infraestructura (servicios básicos como agua entubada, alumbrado público, pavimento, supermercados y restaurantes)	28.2 (11)

*n=39

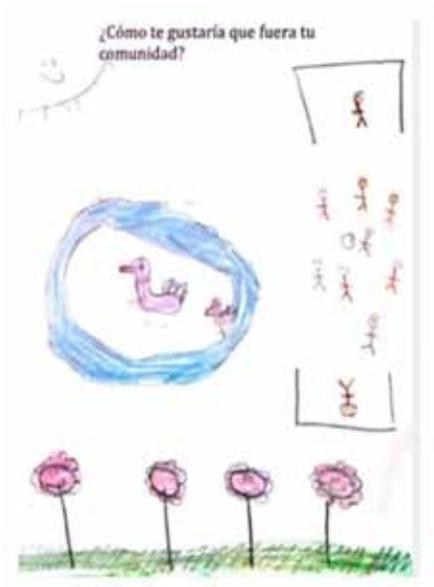
Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Percepciones de los niños sobre el estado actual de su comunidad y sobre el estado ideal de la misma

¿Cómo es tu comunidad?



¿Cómo te gustaría que fuera tu comunidad?



niños asocian elementos propios de las ciudades, como las fábricas y los automóviles, con su entorno cotidiano. Respecto de la pregunta ¿cómo te gustaría que fuera tu comunidad?, el ideal de la mayoría está conformado por elementos de la naturaleza y otros que tienen que

ver con la diversión, el ocio, el descanso y el esparcimiento. En menor medida se puede interpretar que el ideal estaría conformado por elementos que facilitan y hacen más cómodas las actividades cotidianas y que podrían considerarse como algo que satisface una

necesidad secundaria, por ejemplo, un restaurante. En la Tabla 3 se muestran los resultados con respecto a las categorías definidas. En la Fig. 2 se presentan ejemplos de los dibujos.

Cuestionarios aplicados a los niños

Sobre el nivel de conocimientos del grupo infantil sobre temas de AyS se encontró que sólo 4.6 por ciento sí sabe lo que significa el concepto de desarrollo sostenible, y 42 por ciento sí ha realizado alguna actividad relacionada con el ambiente; la mayoría no sabe qué es una ecotecnia (98.4 por ciento). Sobre los problemas ambientales identificados en su comunidad, los únicos mencionados fueron basura y contaminación del agua. Sobre las acciones que llevan a cabo en favor del medio ambiente, mencionaron: ahorrar agua, no tirar basura, apagar la luz si no se ocupa, y cuidar las plantas y los animales. Todos afirmaron que les gusta estar en contacto con la naturaleza y que sí les gustaría participar en el proyecto.

LA PROPUESTA

Las debilidades que se mencionan en las líneas anteriores podrían obstaculizar el aprovechamiento y la adopción de las ecotecnias que se construyen en la escuela; por tal motivo, y a partir de la reflexión crítica de las características específicas de la población objetivo y del entorno escolar, así como el estudio sobre las opciones y recursos de que dispone la EA —y los espacios de actuación que ofrece el nuevo modelo educativo—, se diseñó una propuesta educativa formal que consiste en aprovechar el espacio de libertad y flexibilidad que ofrece el componente de autonomía curricular³ (SEP, 2016) para proponer un club de educación

ambiental contextualizada, basado en el uso de las ecotecnias como recurso educativo.

La intención central de este club es, en primer lugar, que funcione como un espacio integrador en el que se pongan en juego los conocimientos adquiridos sobre AyS en las diversas materias del programa educativo; y, en segundo, que los alumnos que participan en él se sumen a la experiencia en las ecotecnias para que puedan construir y dar significado a nuevos conocimientos y comportamientos que los conduzcan por el camino de la sustentabilidad. Cabe resaltar que para lograr esta transformación no se ha apostado por la simple adición de contenidos; la propuesta considera que todo el entorno educativo debe estar permeado de prácticas que permitan a los alumnos materializar sus conocimientos.

También es necesario mencionar que el club se diseñó considerando diferentes elementos que le dan formalidad y una estructura definida según los lineamientos de la autonomía curricular.⁴ Los temas a trabajar fueron seleccionados en función de las ecotecnias definidas para la escuela Francisco González Bocanegra a través del Modelo para la gobernanza de comunidades vulnerables. En la Tabla 4, se presenta la estructura general de la propuesta.

Para enfrentar el problema de la falta de capacitación de los docentes, se contempla un taller de capacitación de 40 horas que permita que, a través de las actividades y las dinámicas de trabajo, desarrollen competencias para promover la transformación de su mentalidad y la participación activa de sus estudiantes. Además, se pretende que la escuela fomente el trabajo colaborativo y se realicen experiencias innovadoras que favorezcan la incorporación

³ La autonomía curricular es un componente del plan de estudios de educación básica que otorga a las escuelas la facultad de decidir cómo utilizar una parte determinada de su jornada escolar para llevar a cabo actividades como: reforzar aprendizajes clave, explorar otras actividades con valor pedagógico, estudiar contenidos regionales o desarrollar proyectos de impacto social (SEP, 2016).

⁴ Los elementos que deben contener los clubes propuestos para el ejercicio de la autonomía curricular son: un programa de estudio que cuente con propósitos, enfoque, metodología, aprendizajes esperados, orientaciones didácticas y propuestas de evaluación; materiales para el maestro que incluyan información de referencia o sugerencias para el aprovechamiento de los materiales del alumno; y propuestas didácticas con una duración mínima de 40 horas por ciclo escolar (SEP, 2017).

Tabla 4. Características generales del club

Nombre	Sustentabilidad y desarrollo en comunidad
Horas lectivas	100 horas distribuidas en 40 semanas
Propósitos	<ul style="list-style-type: none"> • Que los niños desarrollen las competencias necesarias para proponer, implementar y mantener ecotecnologías como una opción sostenible para enfrentar temas como: falta de agua, insuficiencia de alimentos, energías alternativas y acumulación de residuos sólidos urbanos • Que los niños modifiquen hábitos y conductas a fin de transformar su relación con el medio ambiente
Enfoque	Educación ambiental como práctica social crítica
Ejes temáticos	Agua, energía, alimentos y residuos
Orientaciones didácticas	Se busca que los alumnos construyan conocimientos a través de la experiencia y del anclaje entre los conocimientos nuevos y los que ya poseen. Para ello se proponen diversas actividades que vinculen los conocimientos, las habilidades, las actitudes y los comportamientos de los alumnos
Procesos de evaluación	La evaluación que se propone es formativa. El desempeño del alumno se puede valorar a través de proyectos en equipo, del funcionamiento de las ecotecnias y de los cambios que se observen en sus hábitos y actitudes cotidianas

Fuente: elaboración propia.

transversal e integrada de la dimensión ambiental y de la sustentabilidad en la práctica cotidiana docente.

Con el propósito de apoyar las actividades del club, el equipo de investigación de la UASLP que participa en este proyecto producirá un cuadernillo de actividades para guiar la práctica en torno a los cuatro ejes principales (agua, energía, alimentos y residuos). En él se podrán encontrar conceptos, actividades, experimentos, datos de interés y sugerencias de recursos bibliográficos para ampliar la información si así se desea. La intención de los cuadernillos es servir como inspiración para que los docentes imaginen nuevas prácticas e intenten desarrollar nuevos contenidos relacionados con temas de AyS.

En el momento en el que se escribe este documento la construcción de las ecotecnias aportadas por la empresa cuenta con un avance de 85 por ciento; no se han podido terminar debido a que, por seguridad de los niños, sólo se realizan actividades de construcción en el periodo vacacional. La propuesta educativa formal está en marcha, pues es parte de las actividades del ciclo escolar 2018-2019; la capacitación para los docentes se llevó a cabo de

octubre a diciembre de 2018. Se estima que al término del ciclo escolar 2018-2019 se tendrá información suficiente para evaluar los resultados del club, tanto en su estructura, enfoque, contenidos y materiales, como en su impacto para lograr la apropiación de las ecotecnias.

Cabe mencionar que hacia la última parte del segundo semestre del ciclo escolar hubo cierto rechazo hacia los clubes, tanto por parte de los maestros como por parte de la dirección, debido a la incertidumbre sobre la continuidad del “Nuevo modelo educativo”, en el marco de la entrada de la nueva administración federal. Esto provocó la cancelación de algunas sesiones y creó un ambiente de tensión en la escuela. A pesar de lo anterior, se dio continuidad al club de educación ambiental y sustentabilidad en la medida de lo posible, adaptando los contenidos para evitar entorpecer los resultados de esta investigación.

DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis y a la triangulación de la información obtenida se encontró que la comunidad escolar de la escuela Francisco González Bocanegra, integrada por directivos,

maestros, padres de familia y alumnos (quienes fueron identificados como actores clave), enfrenta dificultades que no les permite disminuir sus niveles de marginación y por lo tanto alcanzar un estado mínimo de bienestar que asegure el desarrollo integral de sus miembros.

De los problemas identificados en la escuela, a través de la observación y las entrevistas al grupo de maestros y autoridades, encontramos que cuatro de ellos están relacionados con la infraestructura educativa: insuficiencia del servicio de agua potable; áreas de recreación descuidadas; servicios sanitarios insalubres y en mal estado; y altos costos por el servicio de energía eléctrica.

Esta infraestructura, que Miranda-López (2018) reconoce como “infraestructura no curricular”, debería ser provista por el Estado, como se indica en el artículo 3º de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* “...el Estado debe garantizar la calidad en la educación obligatoria mediante... los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos...” (CPEUM, Art. 3º). En adición a lo anterior, la reforma educativa aprobada en el 2012 señala, en el marco básico para la operación de las escuelas: “es necesario asegurar, entre otras dimensiones, que las escuelas ofrezcan condiciones materiales de seguridad e higiene que contribuyan al bienestar de los estudiantes con el fin de promover su aprendizaje y se haga valer el resto de sus derechos humanos” (INEE, 2016).

A través del grupo focal y del cuestionario se pudo identificar que los maestros y directivos tienen poco conocimiento sobre temas relacionados con AyS y que la presencia de éstos en los planes y programas de estudio aún es débil. Algunos de los puntos identificados fueron:

- El abordaje de los contenidos sobre AyS se hace desde un enfoque reduccionista que no vincula la dimensión ambiental con cuestiones políticas, sociales, culturales y económicas.

- Los contenidos presentes están empaquetados en unas cuantas asignaturas, por lo que no se favorece la transversalidad.
- Los docentes no han recibido la capacitación necesaria para que, a través de su práctica cotidiana, solventen las debilidades mencionadas.

Desafortunadamente, esta situación no es exclusiva de la escuela Francisco González Bocanegra; la Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México, publicada en 2006 (SEMARNAT, 2006), reconoce que ha habido avances en la incorporación de la dimensión ambiental en el sistema escolarizado pero que, sin embargo, el campo tiene varias debilidades, que coinciden con las encontradas en este estudio:

1. En el enfoque y los contenidos: la política educativa mexicana no considera una visión sistémica ni transversal en el estudio de los problemas ambientales, es decir, no profundiza en sus causas y sólo se limita a proponer soluciones científicas y técnicas de corto plazo; entre un sexenio y otro no hay estrategias de seguimiento que les den continuidad.
2. La formación y prácticas magisteriales: los profesores no se sienten con la capacitación suficiente para desempeñarse como educadores ambientales.
3. Los libros de texto: no existe vinculación entre ellos para alcanzar una visión sistémica integrada y compleja de la realidad. La transversalidad del enfoque ambiental no posee suficiente fuerza: los contenidos sobre problemas ambientales y cuidado del medio ambiente se presentan siempre independientes de las dimensiones social, económica, cultural y política, es decir, no se aborda desde la complejidad.

Los puntos débiles que se mencionan arriba se reflejan claramente en lo que los niños manifestaron tanto en los cuestionarios como en los dibujos:

1. Su conocimiento sobre temas relacionados con AyS es muy limitado; los problemas ambientales se reconocen como problemas aislados.
2. No perciben la realidad en toda su complejidad.
3. Desconocen las causas de los problemas ambientales.
4. No reconocen la vinculación de los temas sobre AyS con los de otras materias.

Cabe destacar que los niños sí reconocen la noción de futuro, elemento clave que debe ser aprovechado para la construcción de la sustentabilidad.

Las malas condiciones en las que se encuentra la infraestructura de la escuela evidencian una situación que prevalece en la mayoría de las escuelas públicas del país y que podría considerarse como un reflejo más de la inequidad y la desigualdad que caracteriza la oferta educativa en México; se trata de escuelas ubicadas en los contextos más pobres y que presentan las condiciones de infraestructura más precaria (Miranda-López, 2018).

En este escenario de desigualdad y pobreza, las ecotecnologías son la alternativa sustentable que puede dar solución a algunos problemas básicos (como la disponibilidad de agua) y a problemas asociados con el alto nivel de marginación de la comunidad (como los bajos ingresos por salarios), al mismo tiempo que promueven transformaciones sociales encaminadas hacia la justicia y el desarrollo local a través de procesos educativos. En este sentido, la participación de la escuela en el proyecto “Modelo para la gobernanza de comunidades vulnerables” ha sido un acierto que debe aprovecharse al máximo, no sólo por los beneficios que ofrece en términos del mejoramiento de la infraestructura y la satisfacción

de necesidades de los miembros de la comunidad, sino por el potencial que tienen estas tecnologías como herramientas de apoyo para el aprendizaje y para la realización de proyectos de investigación en los diversos campos que comprende la sustentabilidad en general, y la educación ambiental en particular.

CONCLUSIONES

La metodología para el diseño de proyectos desde una perspectiva procesual facilitó la comprensión profunda del contexto. El análisis de la información obtenida permitió caracterizar la red de relaciones más significativas entre el entorno y el proyecto y, a partir de ello, diseñar un programa educativo *ad hoc* en una realidad compleja y dinámica.

Los lazos de confianza y compromiso entre los miembros de la comunidad y el equipo investigador, creados durante el proceso de recolección de información, motivaron la participación y el involucramiento activo de alumnos, maestros, directivos y padres de familia. Lo anterior marca el comienzo del proceso de apropiación/adopción de las ecotecnias en la vida cotidiana y sienta las bases para la transformación de las relaciones con el medio ambiente.

Finalmente, debe quedar claro que no se pretende dar solución a las necesidades de la comunidad desde una visión en la que se priorizan las soluciones técnicas y se evade la acción social; por el contrario, precisamente por ello se ha considerado diseñar una estrategia educativa capaz de crear las condiciones necesarias que permitan involucrar a la comunidad en un proceso de educación ambiental socialmente crítica, que analiza las interrelaciones de la realidad ambiental, social y educativa con el fin de transformarlas, y que persigue un interés educativo de desarrollo de la autonomía racional y de formas democráticas de vida social (Caride-Gómez y Meira-Carrea, 2001).

REFERENCIAS

- Ayuntamiento de San Luis Potosí 2015-2018-Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de San Luis Potosí (2015), *Plan municipal de desarrollo 2015-2018*, San Luis Potosí, en: <http://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2015/11/PMD-2015-2018.pdf> (consulta: 27 de julio de 2018).
- BÖRNER, Susanne, Juan Carlos Torrico-Albino, Luz María Nieto-Caraveo y Ana Cristina Cubillas-Tejeda (2017), "Living with Everyday Environmental Risks: Giving a voice to young people in the design of community-based risk communication programs in the city of San Luis Potosí, México", *Children's Geographies*, vol. 15, núm. 6, pp. 703-715. DOI: <https://doi.org/10.1080/14733285.2017.1310369>
- CARIDE-Gómez, José Antonio y Pablo Ángel Meira-Carteá (2001), *Educación ambiental y desarrollo humano*, Barcelona, Ariel Educación.
- CRESPILO-Álvarez, Eduardo (2010), "La escuela como institución educativa", *Pedagogía Magna*, núm. 5, pp. 257-261, en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3391527.pdf> (consulta: 27 de julio de 2018).
- CUBILLAS-Tejeda, Ana Cristina, Alejandra León-Gómez, Juan Carlos Torrico-Albino y Luz María Nieto-Caraveo (2017), "Children's Perception to Environmental Risk to Health, Key Element in the Design of Environmental Health Intervention Programs", en Walter Leal Filho, Ricardo Noyola Cherpitel, Pedro Medellín Milán y Valeria Vargas (eds.), *Sustainable Development Research and Practice in Mexico and Selected Latin America Countries*, vol. I, Hamburgo, Springer, pp. 357-376.
- FRAENKEL, Jack y E. Norman Wallen (1990), *How to Design and Evaluate Research in Education with Power Web*, Toledo/Ohio, McGraw-Hill.
- Gobierno de México (2017), *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (CPEUM), en: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/hm/1.htm> (consulta: 13 de agosto de 2018).
- Gobierno de México-Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2015), "Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015", México, CONAPO, en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159053/02_Capitulo_2.pdf (consulta: 27 de julio de 2018).
- Gobierno de México-Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2010), *Perfil sociodemográfico Estados Unidos Mexicanos. Censo de Población y Vivienda 2010*, México, INEGI, en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/uem/702825047610_1.pdf (consulta: 20 de agosto de 2018).
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2016), *El modelo educativo 2016, planteamiento pedagógico de la reforma educativa*, México, SEP.
- Gobierno de México-Secretaría de Educación Pública (SEP) (2017), *Guía para la implementación del componente de Autonomía Curricular fase 0. Escuelas beneficiadas por el PFCE 2017*, México, SEP.
- Gobierno de México-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2006), *Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en México*, México, SEMARNAT.
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí-Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEER) (2018), "Escuelas de tiempo completo", en: <https://tiempocompletoslp.wixsite.com/tiempocompleto> (consulta: 27 de julio de 2018).
- INEE (2016), "Evaluación de condiciones básicas para la enseñanza y el aprendizaje desde la perspectiva de los derechos humanos. Documento conceptual metodológico", México, INEE.
- LINARES, Rafael A. (2008), "Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y Vygostky", Máster en Paidopsiquiatría, Módulo I, Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, en: http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf (consulta: 19 de marzo de 2019)
- LOCKE, Lawrence, Waneen Wyrick Spirduso y Stephen Silverman (1987), *Proposals that Work: A guide for planning dissertations and grant proposals*, Thousand Oaks, Sage Publications.
- LÓPEZ-Noguero, Fernando (2002), "El análisis de contenido como método de investigación", *Revista de Educación*, núm. 4, pp. 167-179.
- MERRIAM, Sharan (1988), *Investigación con estudios de caso en educación: una aproximación cualitativa*, San Francisco, Jossey-Bass.
- MIRANDA-López, Francisco (2018), "Infraestructura escolar en México: brechas traslapadas, esfuerzos y límites de la política pública", *Perfiles Educativos*, vol. 40, núm. 161, pp. 32-52.
- Moderna. Modelo de Desarrollo Económico de Navarra (2012), "Escuelas de familia moderna. Bloque II: etapas del desarrollo evolutivo. Etapa 7 a 10 años", en: <https://www.educacion.navarra.es/documents/27590/51352/BLOQUE+II+ETAPAS+DESARROLLO+EVOLUTIVO+%287-10+A%C3%91OS%29.pdf/6ac881ef-2dfd-4faa-bfa1-4bacc1816d23> (consulta: 13 de agosto de 2018).
- MORAL-Santaella, Cristina (2006), "Criterios de validez en la investigación", *Revista de Investigación Educativa*, vol. 24, núm. 1, pp. 147-164.
- NIETO-Caraveo, Luz María (2001), "Modalidades de educación ambiental: diversidad y desafíos", presentación del libro *A Contribuição da*

- Educação Ambiental: à Esperança de Pandora*, de José Eduardo dos Santos y Michele Sato, San Luis Potosí, en: <http://anea.org.mx/docs/Nieto-ModEALibro.pdf> (consulta: 20 de agosto de 2018).
- NIETO-Caraveo, Luz María (2005), "Guía de discusión sobre diseño curricular desde una perspectiva procesual", en Rita Ángulo y Bertha Orozco (coords.), *Alternativas metodológicas de intervención curricular en educación superior*, México, UNAM-CESU, Plaza y Valdés.
- ORTIZ-Moreno, Jorge Adrián, Omar Raúl Masera-Cerutti y Alfredo Fernando Fuentes-Gutiérrez (2014), *La ecotecnología en México*, Morelia (México), UNAM-CIECO.
- PIAGET, Jean (1968), *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*, La Habana, Ed. Revolucionaria.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2014), *Índice de desarrollo humano municipal en México: nueva metodología*, México, PNUD.
- ROBERTSON, Alistair (1994), "Toward Constructivist Research in Environmental Education", *Journal of Environmental Education*, vol. 25, núm. 2, pp. 21-31.
- ROBOTOM, Ian (1993), "Beyond Behaviourism: Making Environmental Education research educational", en Rick Mrazek (ed.), *Alternative Paradigms in Environmental Education Research*, Ohio, NAAEE, pp. 133-144.
- SAUVÉ, Lucie (2005), "Uma cartografia das corrientes em educação ambiental", en Michéle Sato e Isabel Cristina de Moura Carvalho (dirs.), *Educação ambiental. Pesquisa e desafios*, Porto Alegre Río Grande (Brasil), Ed. Penso, pp. 17-46.
- TAGLE-Zamora, Daniel, Rubén Ramírez-Arellano y Alex Caldera-Ortega (2017), "Retos sociales y ambientales en la implementación gubernamental de ecotecnias en Guanajuato, México", *Administración y Organizaciones*, vol. 19, núm. 37, pp. 163-184.
- TERRÓN-Amigón, Esperanza (2009), "La educación ambiental en la educación básica. Una aproximación desde las representaciones sociales de los profesores", ponencia presentada en el X Congreso Nacional de Investigación Educativa, Veracruz, México, 21-25 de septiembre de 2009, en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/contenido/contenido0103T.htm> (consulta: 20 de marzo de 2019).
- TORRES-Nerio, Rocío, Gabriela Domínguez-Cortinas, Anuschka van't Hooft, Fernando Díaz-Barriga y Ana Cristina Cubillas-Tejeda (2010), "Análisis de la percepción de la exposición a riesgos ambientales para la salud en dos poblaciones infantiles, mediante la elaboración de dibujos", *Salud Colectiva*, vol. 6, núm. 1, pp. 65-81.
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (2008), "Guía para el análisis del contexto de un proyecto de educación ambiental. Documento interno de trabajo", San Luis Potosí, UASLP.
- WAGENSBERG, Jorge (2004), *La rebelión de las formas*, Barcelona, Tusquets.