

DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA MEJORAR LA CALIDAD AMBIENTAL EN EL CETMAR 08

DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION STRATEGIES TO IMPROVE ENVIRONMENTAL QUALITY AT CETMAR 08

Alexis Guadalupe **Romero-Osuna**¹ y Jesús Antonio **Ramírez-López**²

Resumen

Se presentan distintas estrategias de educación ambiental aplicadas en el CETMAR 08 en el último año con la finalidad de mejorar la calidad ambiental del plantel, para lo cual se llevaron a cabo actividades transversales en las materias de ecología y geometría y trigonometría, así como con las diferentes especialidades. La planificación de las actividades se realizó tomando en cuenta un diagnóstico realizado por los profesores participantes, así como también, se retomaron las festividades ambientales nacionales e internacionales y las problemáticas ambientales detectadas por los alumnos en la escuela y el entorno cercano (estero de Urías). Se obtuvo una buena respuesta por parte de los alumnos y profesores participantes en las distintas actividades, las cuales sirvieron para promover la reflexión y concientización sobre el cuidado y mejoramiento del entorno escolar.

Palabras clave: transversalidad, proyectos ambientales, educación ambiental.

Abstract

Different strategies of environmental education applied in the CETMAR 08 in the last year are presented with the purpose of improving the environmental quality of the campus, for which transversal activities were carried out in the subjects of ecology and geometry and trigonometry, as well as with the different specialties. The planning of the activities was carried out taking into account a diagnosis made by the participating teachers, as well as the national and international environmental festivities and the environmental problems detected by the students in the school and the nearby environment (Estero de Urías). A good response was obtained from the students and

¹Docente de la especialidad de Producción Industrial de Alimentos del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 08 Mazatlán, alexisromero@cetmar08.edu.mx

²Docente de tiempo completo del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 08 Mazatlán, jesusramirez@cetmar08.edu.mx

Recibido: 15 de abril de 2023. Aceptado: 12 de junio de 2023.

Publicado como ARTÍCULO CIENTÍFICO en Ra Ximhai 19(2): 93-119.

doi.org/10.35197/rx.19.02.2023.04.ar

teachers participating in the different activities, which served to promote reflection and awareness about the care and improvement of the school environment.

Keywords: transversality, environmental projects, environmental education.

INTRODUCCIÓN

La educación ambiental es un proceso dinámico y participativo, cuyo objetivo es despertar en la población una conciencia que la haga identificarse con la problemática ambiental a escala mundial y local. Esta conciencia ambiental es un concepto multidimensional que busca identificar las relaciones de interacción e independencia que se dan entre el entorno y el ser humano, así como promover una relación entre ellos a fin de garantizar el sostenimiento y calidad de las generaciones actuales y futuras (Jiménez *et al.*, 2015).

En este estudio se retoma la educación ambiental y se relaciona con el entorno natural de la institución escolar de nivel medio superior Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 08, Mazatlán (CETMAR 08), localizada en las márgenes del Estero de Urías, que a través del tiempo ha sido impactado por la sobreexplotación, vertimiento de desechos domésticos e industriales, tala de mangle, y degradación de suelo con material de relleno, existiendo en la escuela pocas áreas verdes de una fertilidad media y muchas otras de fertilidad baja.

El objetivo general es restaurar áreas verdes, así como tener un manejo adecuado de los residuos sólidos, agua y energía con la participación de la comunidad escolar a través de una estrategia de educación ambiental y utilizando una metodología integradora y participativa donde se analice y se intervenga en la problemática del plantel lo que permitirá lograr que la escuela mejore sus condiciones de calidad ambiental lo que tendrá beneficios para el medio ambiente, la comunidad escolar y la sociedad.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El CETMAR 08 se localiza en el sur del municipio de Mazatlán, Sinaloa en los márgenes del estero de Urías ecosistema que está fuertemente impactado por las actividades que se realizan en sus márgenes, el tipo de investigación a desarrollar es cualitativa con un enfoque de investigación acción participativa lo que permitirá que los miembros de la comunidad educativa tengan un espacio de encuentro que les permita abordar un interés común desde un espacio colaborativo con la finalidad de buscar la transformación positiva del entorno

escolar. Para la colecta de la información se utilizó la observación directa de los alumnos participantes prestando atención a sus comentarios y actitudes durante la realización de las actividades.

Diagnóstico

El diagnóstico consistió de las actividades que se describen a continuación:

1. Se aplicó un programa de intervención en el cual participaron 10 profesores. Se organizó un curso taller donde se realizaron actividades para identificar las problemáticas ambientales de la escuela y el entorno
2. Se llevaron a cabo reuniones para la planificación del proyecto, donde se programaron diversas actividades y se elaboraron proyectos transversales para aplicarse en las materias del componente profesional.

Caracterización de la estrategia de educación ambiental

Una estrategia de educación ambiental es un conjunto de acciones coherentemente diseñadas en programas, orientadas a obtener resultados a mediano plazo que reúnen esfuerzos de un conjunto de agentes sociales con el objetivo de mejorar o cambiar una realidad en un contexto geográfico concreto (Rodríguez *et al.*, 2010).

En este caso buscamos que la educación ambiental sea una herramienta para que los miembros de la comunidad escolar colaboren en la mejora del plantel, ya que posterior a la pandemia el espacio se encontraba muy deteriorado.

La estrategia llevada a cabo giró en torno a un proyecto integrador elegido de acuerdo a las problemáticas ambientales identificadas por los profesores (manejo de residuos, deterioro de las áreas verdes) y a la conmemoración de las festividades ambientales, las actividades programadas fueron:

1. Campaña de divulgación ecológica sobre flora y fauna
2. Reactivación del club ecológico escolar
3. Conmemoración de festividades ambientales
4. Producción de alimentos orgánicos
5. Aprovechamiento de los residuos orgánicos para la elaboración de composta
6. Elaboración de un plan para el manejo y reciclaje de los residuos sólidos
7. Recuperación y mejoramiento de las áreas verdes del plantel
8. Inventario de flora y fauna
9. Campañas de limpieza en zona de manglar

RESULTADOS

Se llevó a cabo un curso taller con los profesores el cual tenía el objetivo de que los participantes reflexionaran y se concientizaran sobre el entorno escolar, para lo cual primeramente se identificaron las principales problemáticas ambientales de la escuela (tabla 1) y los impactos que estas generan, a partir de ahí se planificaron las actividades que se realizarían con la finalidad de resolverlas. Como se puede observar las problemáticas identificadas se relacionan con el manejo de residuos, mantenimiento de áreas verdes y el consumo de agua y energía eléctrica.

Tabla 1. Detección de problemáticas ambientales escolares y sus impactos

| Problema | Impacto económico | Impacto social | Impacto ambiental |
|--|--|--|---|
| Imagen de la escuela, maleza no deseada, mantenimiento de áreas verdes | Menor captación de alumnos, necesidad de contratar personal externo para limpieza y mantenimiento | Divulgación del mal estado de la escuela, propicia baja captación de alumnos | Déficit de áreas verdes |
| No clasificación de la basura | Se necesitan recipientes clasificadores para los residuos, aprovechamiento de residuos reciclables | Falta de cultura y de concientización para la disposición adecuada de los residuos | Mala imagen, contaminación |
| Escasez de agua | Degradación de la infraestructura y costos elevados | Imagen de carencia de áreas verdes adecuadas, problemas de salud, falta de higiene | Erosión de las áreas verdes |
| Consumo de energía | Costos por consumo, uso irracional | No fortalece la mentalidad sostenible de la comunidad | Daño por desperdicio |
| Quema de basura | Los desechos pueden ser reutilizados de forma sustentable | Mal ejemplo para los alumnos, perjudicial para la salud | Los gases son dañinos para la salud y propician el efecto invernadero |

Fuente: construcción propia.

En otro ejercicio sobre representación del medio ambiente los profesores lo relacionaron con plantas, conciencia, responsabilidad, limpieza, vida, belleza y algunos con el trabajo en equipo y la comunión con el ser humano.

Campañas de divulgación ecológica sobre flora y fauna

La finalidad de la campaña de divulgación sobre flora y fauna fue que los alumnos crearan conciencia sobre la situación actual del medio ambiente, participaron los alumnos de 4 grupos de la materia de geometría y trigonometría pertenecientes al II semestre, esta campaña se desarrolló a través de varias etapas de trabajo, las cuales se enlistan a continuación:

1.- Investigación bibliográfica

Los alumnos investigaron en diversas fuentes bibliográficas principalmente en portales de internet datos y estadísticas sobre diferentes temáticas medioambientales (contaminación, datos curiosos sobre flora y fauna).

2.- Análisis y estructura de la información

La información recabada fue analizada en conjunto con la docente y eligieron la información que sería colocada en los diferentes puntos de la escuela.

3.- Elaboración de estructuras

Las estructuras se diseñaron y elaboraron poniendo en práctica las distintas fórmulas y operaciones utilizadas en la materia de geometría y trigonometría, además el material que se utilizó en su mayoría fue de reúso.

4.- Divulgación del trabajo

Los carteles se colocaron en puntos estratégicos de la escuela (Figuras 1 y 2).



Figuras 1 y 2: Carteles en distintos puntos de la escuela.

Fuente: elaboración propia.

Reactivación del club ecológico escolar

Anteriormente en la escuela se contaba con un club ecológico llamado “Tlayolotl” a partir del cual los alumnos realizaban distintas actividades para el cuidado del medio ambiente, sin embargo, a causa de la pandemia las actividades se dejaron de realizar, por lo que se decidió retomar dicho club ya que es una estrategia de educación ambiental donde los alumnos participan y se motivan para realizar actividades en pro de su entorno.

Los participantes realizaron la identificación de problemas ambientales y propusieron soluciones las cuales se convertirán en actividades que se estarán realizando dentro del club y del plantel (tabla 2).

Tabla 2. Identificación de problemáticas ambientales de contaminación en la escuela y estero

| Causas | Consecuencias | Solución |
|---------------------------------------|--|--|
| No tirar la basura en su lugar | Que el plástico llega al estero y mata a los peces | Poner señalamientos y avisos para que no se tire la basura |
| Se tiran demasiada basura | Puede causar la extinción de especies | Hacer una campaña para la recolección de basura |

| | | |
|--|--|---|
| No hay botes de basura en el estero | Basura | Poner botes para el reciclaje de la basura |
| La gran cantidad de residuos generados en el estero | Contaminación del agua | Organizar grupos para la limpieza semanal del estero |
| El consumo de plástico en las instalaciones | Que el PET llegue al estero y mares | Instalar contenedores de reciclaje para los residuos plásticos |
| No depositar el PET en su lugar | Pueden llegar a contaminar las arena y el mar | Hacer una campaña de recolección de residuos plásticos |
| El PET en toda la prepa | Que llegaran a ser consumidos por especies marinas | Intentar reducir el consumo de plástico dentro de las instalaciones |

Fuente: Construcción propia.

Con base a las soluciones identificadas por los alumnos se realizó la planificación de las actividades, entre ellas la elaboración de contenedores para el reciclaje del PET utilizando material de desecho de la industria pesquera y una jornada de limpieza colaborativa en el estero la cual tiene como finalidad la recuperación de espacios y la creación de un sendero ecológico en el estero el cual contribuirá con el desarrollo sustentable de la comunidad escolar.

Se decidió aplicar esta estrategia porque de acuerdo a Corral en Espejel y Flores (2017), los estudiantes deben tener información acerca de los problemas del medio y sus soluciones, para dar como resultado un cambio de responsabilidad hacia el entorno.

Festividades ambientales

La conmemoración de los días ambientales tiene por objetivo promover la reflexión por lo cual estas se incluyen como parte de las actividades curriculares, la planeación de dichas actividades se realizó con la participación de docentes de las distintas asignaturas y especialidades con la finalidad de trabajar de forma transversal.

Día mundial del agua

Para conmemorar el día mundial del agua se organizó un festival del agua en el cual se realizaron distintas actividades donde se contó con la participación de alumnos y docentes. Entre las actividades realizadas se encuentran un desfile (figura 3), presentación de carteles sobre distintas temáticas relacionadas con el agua, canciones, cuentos, poemas, conferencias magistrales y un tendedero reflexivo.



Figura 3. Desfile para conmemorar el día mundial del agua.

Fuente: Elaboración propia.

Otra de las actividades realizadas fue la elaboración de carteles sobre la huella hídrica de los alimentos (figura 4), por los alumnos de la especialidad de producción alimentos y se expusieron en la explanada del plantel. La huella hídrica es un indicador que mide el volumen de agua que se necesita para producir un alimento y sirve también para crear conciencia sobre nuestros hábitos de consumo.



Figura 4. Exposiciones sobre huella hídrica de alimentos.

Fuente: elaboración propia.

Para la actividad del tendedero reflexivo se propusieron cinco preguntas detonadoras:

¿Cómo vivirías sin agua?; ¿Cuál es la importancia del agua?; ¿Qué acciones realizas para cuidar el agua?; ¿Cuáles son los riesgos de la escasez del agua?; ¿Qué usos le das al agua?

Así como también algunos participantes escribieron frases o reflexiones sobre el agua.

En total participaron 115 personas en la actividad, entre docentes y alumnos, las edades de los participantes fueron desde los 15 hasta los 59 años, en su mayoría las edades comprendían entre los 15 a 17 años.



Figura 5.Tendedero reflexivo.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se pueden apreciar las respuestas más comunes a las preguntas de reflexión.

Tabla 2. Reflexiones sobre el agua

| | |
|--|--|
| ¿Cuál es la importancia del agua? | El agua es vida Sin agua morimos Es el recurso más importante del planeta Cuidarla para futuras generaciones Desarrollo sostenible |
| ¿Cómo vivirías sin agua? | Sería un gran riesgo No habría agua para la comunidad Sería muy terrible No se puede Sin flora ni fauna |
| ¿Qué acciones realizas para cuidar el agua? | Cerrar la llave Baños rápidos Reutilizar el agua para regar plantas o lavar patios Aprovechar el agua de lluvia |

| | |
|--|--|
| | Recolectar el agua de la regadera Cuidar nuestra huella hídrica Hacer conciencia |
| ¿Cuáles son los riesgos de la escasez del agua? | Muchos ya que es un líquido vital para el planeta No habría agua para los cultivos Falta de seres vivos en los ecosistemas No habría vida No pueden sobrevivir las plantas Falta de alimentos Enfermedades Baja producción agrícola Desnutrición |
| ¿Qué usos le das al agua? | El agua sirve para actividades de limpieza del hogar Aseo personal Riego de plantas Para hidratarse |

Fuente: Construcción propia.

Los participantes reconocen que el agua es vital para la vida en la tierra, además de que identifican su importancia en usos como en la producción de alimentos y en las actividades de limpieza e higiene personal que relacionan con una buena salud, es importante tomar en cuenta que dentro de las acciones para cuidar el agua identifican que se debe de crear conciencia y realizar acciones para su cuidado.

Día de la madre tierra

Para conmemorar el día de la madre tierra se organizó la “Semana de la tierra” del 27 de abril al 4 de mayo, donde se llevaron a cabo actividades de donación y reforestación de árboles regionales, se inició con la campaña “Escuela libre de plásticos” y también se realizó la actividad llamada “Media hora por el planeta” la cual busca crear conciencia sobre el impacto del cambio climático.

La campaña “Escuela libre de plásticos” (figura 6) consiste en la colocación de contenedores para el PET en distintas áreas de la escuela para fomentar su separación y reciclaje.



Figura 6. Campaña escuela libre de plásticos.

Fuente: elaboración propia.

El día 29 de abril se realizó la “media hora por el planeta” (figura 7), que consistió en un apagón eléctrico voluntario con la finalidad de crear conciencia sobre el impacto del cambio climático, los alumnos, docentes y personal de la escuela apagaron todos los equipos electrónicos durante media hora.



Figura 7. Actividad media hora por el planeta.

Fuente: elaboración propia.

En la actividad de donación y reforestación de árboles participaron 54 alumnos pertenecientes al IV semestre de las especialidades de Refrigeración y climatización, Mecánica naval y Producción Industrial de alimentos, se sembraron 80 plantas entre sábilas, flor de desierto, suculentas, frutales y arboles regionales, es importante mencionar que a los alumnos se les indicó que los árboles y plantas que donaran requirieran poca agua debido a que en las escuela se tienen problemas de abastecimiento y también el suelo es favorable para las cactáceas. Esta actividad es significativa debido a que permite la recuperación de los espacios, fomenta el sentido de pertenencia y los alumnos aprenden sobre las especies de árboles nativos de la escuela y de la región.



Figura 8. Donación y adopción de árboles y plantas.

Fuente: elaboración propia.

Día mundial del medio ambiente

Se realizó el XVII Foro ambiental juvenil donde los alumnos exponen los trabajos de investigación que realizan en sus materias (figura 9), se presentaron 14 ponencias de temáticas ambientales y los diagnósticos de los estudios que los alumnos realizaron al suelo de las áreas verdes de la escuela. Este foro tiene como objetivo el intercambio de experiencias entre los alumnos y la reflexión de las problemáticas ambientales.



Figura 9. Inauguración XVII Foro ambiental juvenil.

Fuente: elaboración propia.

Los alumnos del II semestre de la especialidad de laboratorista ambiental elaboraron un cartel (figura 10) sobre la contaminación de los plásticos con la finalidad de crear conciencia de su impacto en el planeta.



Figura 10. Cartel contaminación por plásticos.

Fuente: elaboración propia.

Día mundial de los océanos

Se organizó una actividad de limpieza colaborativa en el estero aledaño al plantel, debido a que es un ecosistema que presenta un gran impacto por la contaminación de residuos sólidos, además se busca crear un sendero ecológico en el mismo para fomentar las actividades de educación ambiental y su conservación.



Figura 11. Jornada de limpieza en el estero.

Fuente: elaboración propia.

Para Díaz *et al.*, (2014) el fortalecimiento de valores, actitudes y conductas a favor de la naturaleza, se logra por medio de la experiencia directa, estando inmersos en ella y considerando los conocimientos previos de los alumnos. Así, al realizar estas actividades en un ecosistema que es conocido por los alumnos como lo es el estero de Urías se retoman las problemáticas que se presentan en él, además que ellos mismos buscan darles solución.

En la actividad colaboró el departamento de ecología del municipio, participaron alumnos de 8 grupos de 7 especialidades, en total se recolectaron 226 kg de PET, 121 kg de plásticos variados, 48 kg de unicel, 3 kg de aluminio y 3 kg de vidrio.



Figura 12. Residuos recolectados del estero.

Fuente: elaboración propia.

Producción de alimentos orgánicos

Los alumnos del II semestre de la especialidad de producción industrial de alimentos realizaron la preparación del terreno para la siembra de alimentos orgánicos, esto les permitió poner en práctica las Buenas Prácticas Agrícolas, conocer la cadena de distribución de los alimentos, así como los beneficios de los alimentos orgánicos para la salud y el medio ambiente.



Figura 13. Preparación del terreno.

Fuente: elaboración propia.

Con la participación de los estudiantes se confirma lo mencionado por Díaz en Arredondo *et al.*, (2018) en cuanto a que la mejor manera de generar interés, aprendizajes y fortalecer valores, actitudes y conductas a favor de la naturaleza, es la experiencia directa y el contacto directo con la naturaleza del entorno inmediato.

Aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en el plantel para la elaboración de composta

El objetivo de esta actividad fue aprovechar los residuos orgánicos generados en el plantel para la elaboración de composta y aplicarla en las áreas verdes del plantel.

Descripción de las actividades realizadas:

Investigación sobre los distintos tipos de composta: en conjunto con los docentes los alumnos investigaron los distintos tipos de composta que existen para elegir la que más se adecuara con las necesidades del plantel.

Preparación del área de compostaje y relación de los biodigestores: la escuela cuenta con un área de compostaje y con biodigestores ya que a través de los años se ha llevado a cabo la elaboración de composta, sin embargo por la pandemia dicha área estaba abandonada por lo que fue necesario limpiarla y los biodigestores se repararon ya que se ha estado utilizando desde hace 14 años.

Recolección del material orgánico: se recolectaron residuos orgánicos en la cafetería del plantel, en los hogares de los alumnos y se consiguió estiércol de caballo, borrego y aserrín los cuales se utilizan como aceleradores en el proceso de compostaje.



Figura 14. Preparación de composta.

Fuente: elaboración propia.

Monitoreo de la composta: los alumnos del VI semestre de la especialidad de laboratorista ambiental como parte de las actividades de sus materias se encargan del monitoreo de la composta, realizando las mediciones de humedad, pH y temperatura.

En total son 3 biodigestores con una capacidad de 467 kg cada uno los que se encuentran en proceso de compostaje.

Elaborar un plan para el manejo y reciclaje de los residuos solidos

Primeramente se identificó la distribución de los contenedores de residuos y el área de almacenamiento de residuos.

Una vez identificada la infraestructura disponible para el manejo de residuos es necesario caracterizar los residuos que se generan para elaborar un plan adecuado para su manejo integral, por lo que se procedió a realizar el pesaje de los residuos teniendo como resultado una generación promedio de 220.32 kg y una generación per cápita de 0.3878 kg/persona/día.



Figura 15. Pesaje de residuos.

Fuente: elaboración propia.

En el monitoreo se observó que la mayoría de los residuos se componen de PET y hojarasca, por lo que se planean acciones para utilizar estos residuos reciclables como los son los contenedores de PET que ya se han colocado en la escuela y el uso de la hojarasca en la elaboración de composta.

Otra de las actividades que se decidió realizar es la elaboración de estaciones de reciclaje por parte de los alumnos de la especialidad de mecánica, esto con la finalidad de facilitar la separación de los residuos.



Figura 16. Estaciones de reciclaje.

Fuente: elaboración propia.

Recuperación y mejoramiento de las áreas verdes del plantel

Los alumnos de la especialidad de laboratorista ambiental realizaron un diagnóstico del estado de las áreas verdes de acuerdo a lo establecido en la NOM-021-SEMARNAT-2000 que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, para lo cual se eligieron 4 zonas de la escuela, la selección de las zonas (figura 17) se realizó considerando su deterioro evidenciado por su infertilidad, carencia de materia orgánica, nutrientes y falta de mantenimiento, considerándose como las áreas más críticas a intervenir.



Figura 17. Muestreo de suelo y análisis in situ.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los distintos análisis (figura 18) aplicados los suelos presentan una baja fertilidad, además de que están compuestos principalmente por arenas y materiales con una baja retención de agua, por lo que es necesario aplicar tratamientos que permitan aumentar su fertilidad.



Figura 18. Análisis de laboratorio para la caracterización de suelos.

Fuente: elaboración propia.

Los tratamientos elegidos fueron la aplicación de composta y residuos de la molienda del café así como el enriquecimiento con carbonato de calcio obtenido a partir de los residuos de moluscos bivalvos.

Reforestación y mejoramiento de áreas verdes

Aplicando la transversalidad en la materia de ecología se realizó la reforestación y el mejoramiento de las áreas verdes del plantel utilizando la composta elaborada por los alumnos de la especialidad de laboratorista ambiental (continúa en proceso), así como también se utilizaron residuos de la molienda de café (figura 19).



Figura 19. Uso de residuos de café como mejorador de suelos.

Fuente: elaboración propia.

Inventario de flora y fauna

Richard y Contreras (2013) afirman que para amar y respetar la biodiversidad que se posee, el primer paso es conocerla como patrimonio natural, porque “nadie ama lo que no conoce y no se puede conservar lo que no se ama”, la escuela por ubicarse en un estero cuenta con una gran diversidad de fauna y flora nativas por lo que una de las actividades consiste en la elaboración de un inventario de la flora y fauna.

Se llevó a cabo una observación de las especies de flora y fauna que se encuentran presentes en la escuela, dentro de las observaciones se pudo identificar que en la escuela habitan especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-2010 como especies en peligro de extinción, por lo que se planificaran acciones que fomenten la protección de dichas especies. En la tabla 3 se enlistan las especies encontradas así como su estatus.

Tabla 3. Especies de flora y fauna en peligro de extinción que habitan en la escuela

| Especie | Riesgo |
|---------------------------------|------------------------------|
| Liebre antílope | Sujeta a protección especial |
| Iguana espinosa mexicana | Amenazada |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Iguana espinosa rayada | Amenazada |
| Limacoa (Boa constrictor) | Amenazada |
| Mangle rojo | Amenazada |
| Mangle blanco | Amenazada |
| Guayacan | Amenazada |
| Oreja de burro | Amenazada |

Fuente: construcción propia.

Así como también se identificaron otras especies de mamíferos como los Tlacuaches y Mapaches que si bien no se encuentran en peligro de extinción su conservación es importante, además de que en la zona de manglar se observan aves endémicas como las garzas y pelicanos y aves migratorias como el Ibis blanco.

Campañas de limpieza en la zona de manglar

Como ya se mencionó anteriormente la escuela se encuentra ubicada en el estero de Urías, un ecosistema que es considerado dentro de los más contaminados de la región debido a todas las actividades que se desarrollan en sus márgenes. Junto a la escuela se encuentra una zona de manglares que presentan muchas problemáticas de contaminación principalmente por residuos sólidos los cuales son acarreados por las mareas, por lo que es necesario la realización de actividades que conlleven a mejorar esta área, reducir el impacto que presenta y fomentar acciones para su conservación y cuidado. El objetivo principal es la creación de un “sendero ecológico” para que los alumnos y demás miembros de la comunidad puedan llevar a cabo actividades de educación ambiental y de disfrute del área, para ello, primeramente, se realizaran campañas de limpieza colaborativa y posteriormente la instalación de señalizaciones y lugares para la observación de aves y especies de flora y fauna de la zona.

En la figura 20 y 21 se puede observar el área del estero donde se pretende establecer el sendero, como se aprecia, es un área impactada por la contaminación de los residuos sólidos.



Figuras 20 y 21. Área donde se establecerá el sendero ecológico.

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

Se llevaron a cabo diferentes actividades que fomentan la conservación y el mejoramiento del entorno escolar a partir de la transversalización de la dimensión ambiental en los proyectos educativos la cual contribuye a que los alumnos y docentes cuenten con las competencias en el campo de la educación ambiental al involucrarse en la construcción de soluciones colectivas a las problemáticas ambientales de su entorno.

Durante la realización de las distintas actividades los alumnos se mostraron interesados y motivados, sobre todo en las acciones que se llevan a cabo fuera de las aulas. El que los alumnos sean los que propongan las soluciones para las problemáticas de su entorno propicia el sentido de pertenencia y su valorización.

En cuanto al objetivo general se presenta un avance en su cumplimiento, al llevarse a cabo la restauración de las áreas verdes, sin embargo, aún falta trabajar con los otros miembros de la comunidad educativa como lo son el personal de intendencia y de apoyo para lograr una mejor gestión en el manejo del agua y la energía.

LITERATURA CITADA

- Arredondo, M., Saldívar, A. y Limón, F. (2018). Estrategias educativas para abordar lo ambiental. Experiencias en escuelas de educación básica en Chiapas. *Innovación educativa*. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732018000100013
- Espejel, A. y Flores, A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. *Revista Luna Azul*, 44, 294-315. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.18.
Recuperado de <http://200.21.104.25/luazul/index.php/component/content/article?id=239>
- Díaz, D., Castillo, L. y Díaz, P. C. (2014). Educación ambiental y primera infancia: estudio de Caso Institución Educativa Normal Superior y Fundación Educadora Carla Cristina del Bajo Cauca. Tesis de Licenciatura, Medellín, Universidad de Antioquia (Colombia).* Recuperado de: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/27593/1/DiazDina_2014_EducacionAmbientalFundacion.pdf
- Jimenez, M., Yebra, A. y Guerrero, F. (2015). Las bases de la educación ambiental. Iniciación a la investigación revista electrónica Universidad de Jaen. Recuperado de: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ininv/article/view/2481/2037>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Recuperado de: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4254/semarnat/semarnat.htm>
- NORMA Oficial Mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis. Recuperado de: <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/DO2280n.pdf>
- Richard, E. y Contreras, D. (2013), Reflexiones en torno a las reservas naturales urbanas como espacio de diálogo de saberes en la construcción de un ciudadano urbano crítico, responsable y comprometido con la

problemática ambiental, la biofilia y la cultura de la contemplación para el buen vivir en Bolivia y Latinoamérica. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/EnriqueRichard/publication/259219059_Reflexiones_en_torno_a_las_Reservas_Naturales_Urbanas_como_espacio_de_dialogo_de_saberes_en_la_construccion_de_un_ciudadano_urbano_critico_responsable_y_comprometido_con_la_problematika_ambiental_la_b/links/00b4952a7a428e1ccb000000/Reflexiones-en-torno-a-las-Reservas-Naturales-Urbanas-como-espacio-de-dialogo-de-saberes-en-la-construccion-de-un-ciudadano-urbano-critico-responsable-y-comprometido-con-la-problematika-ambiental-la.pdf

Rodríguez, L., Borroto, M., Gutiérrez, I., Talabera, Y., Quesada, M., Nuñez, A. (2010). Estrategia para la educación ambiental en comunidades Cubanas. Revista electrónica de medio ambiente UCM. Recuperado de: <https://revistas.ucm.es/index.php/MARE/article/view/MARE1111110001A>

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 08, Mazatlán y a los alumnos y profesores participantes en el proyecto.

SÍNTESIS CURRICULAR

Alexis Guadalupe Romero Osuna

Ingeniera bioquímica con especialidad en alimentos, docente de la especialidad de producción industrial de alimentos del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 08. Embajadora por el clima México-Unión Europea. Ha participado en proyectos de distintas temáticas ambientales y de intervención comunitaria y como asesora de proyectos de investigación de alumnos los cuales han participado en ferias de ciencias nacionales e internacionales. Correo electrónico: alexisromero@cetmar08.edu.mx

Jesús Antonio Ramírez López

Licenciado en Biología Pesquera con Estudios de posgrado en Oceanografía Biológica Pesquera por la UNAM, Maestro en Educación con campo en

Educación Ambiental y Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma de Sinaloa. Actualmente profesor Investigador del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar 08 y presidente del Comité Estatal de Investigación en Sinaloa de la DGETAyCM. Pertenece al Sistema Sinaloense de Investigadores y Tecnólogos. Ha sido director de tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Ha sido autor de 4 libros y coautor de 4. Correo electrónico: jesusramirez@cetmar08.edu.mx