



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Revista do PPGA/FURG-RS

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

ECOAUDITORIA AMBIENTAL APLICADO AOS CENTROS ESCOLARES NO ENSINO MÉDIO SUPERIOR DA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

Benjamín Castillo Elías¹
Herlinda Gervacio Jiménez²

Resumo: O objetivo foi identificar a situação ambiental de quatro escolas de ensino médio na Universidade Autónoma de Guerrero, localizado em Acapulco, Guerrero, México, através de uma eco-auditoria ambiental para conhecer seus processos operacionais e os problemas internos e externos, como estratégia de educação ambiental e Gestão Ambiental Sustentável. Foram consideradas as áreas de água, energia, solo, ruído, instalações e estrutura dos edifícios, resíduos sólidos urbanos, resíduos perigosos, as condições de segurança para os estudantes e trabalhadores. Os resultados mostraram a falta de gestão ambiental pelas autoridades escolares, faltando a integração da educação ambiental. Com base na análise, foram propostas estratégias ambientais para o ensino médio, com base no programa da década de Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-chave: Diagnóstico ambiental, educação ambiental, resíduos sólidos urbanos

ECOAUDITORIA AMBIENTAL APLICADA A CENTROS ESCOLARES DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO

Resumen: El objetivo fue identificar la situación ambiental de cuatro escuelas preparatorias de la Universidad Autónoma de Guerrero, ubicada en Acapulco, Guerrero, México, mediante una ecoauditoría ambiental para conocer sus procesos operativos y la problemática interna y de los alrededores, como estrategia de educación ambiental y de Gestión Ambiental Sustentable. Se

¹ Biólogo egresado de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Realizó la maestría en ciencias, con especialidad en Desarrollo Regional, en la Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero. Se doctoró en ciencias ambientales en la Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero. Sus líneas de investigación son: manejo de recursos naturales: manejo de manglares. Contacto: bcastilloe@hotmail.com

² Doctora en Ciencias Ambientales. Profesora-investigadora de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro). Cuerpo Académico: Educación y Sustentabilidad UAGRO-CA-185. Facilitadora del Programa de Formación Docente en Educación Media Superior (PROFORDEMS). Certificadora de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (CERTIDEMS). Especialidad en Competencias Docentes del Nivel Medio Superior por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Evaluadora de docentes en el marco de la Educación Basada en Competencias de la UAGro. Contacto: lindagj09@gmail.com

Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, v. 36, n. 2, p.319 - 341, mai./ago. 2019.
E-ISSN 1517-1256

consideraron rubros de agua, energía, suelo, ruido, instalaciones y estructura de los edificios, residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos, las condiciones de seguridad para los estudiantes y trabajadores. Los resultados mostraron la falta de gestión ambiental por las autoridades escolares, careciendo la integración de educación ambiental. A partir del análisis, se propusieron estrategias de ambientalización para el nivel medio superior, con sustento en el programa del decenio de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable.

Palabras clave: Diagnóstico ambiental, educación ambiental, residuos sólidos urbanos

ENVIRONMENTAL ECOAUDITORY APPLIED TO SCHOOL CENTERS AT THE HIGH SCHOOLS OF THE UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUERRERO

Abstract: The objective was to identify the environmental situation of four high schools of the Autonomous University of Guerrero, located in Acapulco, Guerrero, Mexico, through an environmental audit to learn about its operational processes and the internal and surrounding problems, as a strategy for environmental education and sustainable environmental management. Water, energy, soil, noise, building facilities and structure, solid urban waste, hazardous waste, safety conditions for students and workers were considered. The results showed the lack of environmental management by school authorities, lacking the integration of environmental education. Based on the analysis, environmental strategies for high schools were proposed, based on the programme of the Decade of Environmental Education for Sustainable Development.

Keywords: Environmental diagnosis, environmental education, urban solid waste

Introducción

Las instituciones educativas en todos sus niveles, deben ser un vehículo para favorecer el desarrollo sustentable de los pueblos, las ciudades y de las sociedades modernas. De acuerdo con Benayas y Sánchez (2002), pensar globalmente, y actuar localmente, instaurará el poder de transformación desde las actividades cotidianas, a partir del lugar donde se vive, trabaja y estudia, para ayudar a conservar un planeta amenazado. Se deben plantear estrategias metodológicas operativas que a corto y mediano plazo acerquen progresivamente a formas de vida más respetuosas con el ambiente (CONAMA, 2008).

En esta perspectiva, adquieren gran importancia tres cuestiones: la figura del docente, el diseño de los *curricula* educativos y la gestión ambiental, siendo esta última, el referente donde las instituciones educativas como organizaciones generan una serie de impactos sobre el ambiente y deben planificar actuaciones correctivas implementando sistemas de gestión ambiental involucrando a toda la comunidad universitaria en el desarrollo de compromisos ambientales; entre las principales destacan la gestión de los residuos, la eficiencia energética mediante el ahorro energético y de agua, manejo de residuos sólidos, el diseño y la ordenación de la infraestructura, la incorporación de criterios ambientales en los edificios, entre otros (GUTIÉRREZ y GONZÁLEZ, 2005).

Agendas escolares ambientales y ecoauditorías en la educación ambiental

Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, v. 36, n. 2, p.319 - 341, mai./ago. 2019.
E-ISSN 1517-1256

La Agenda 21 es la referencia a la sustentabilidad en las instituciones educativas con la posibilidad de desarrollar este concepto dependiendo de los intereses y necesidades de cada institución, orientándola en el proceso de elaboración de los esquemas de gestión ambiental (CONDE, 2004).

Asimismo, Conde (2004), define a la ecoauditoría como instrumento de gestión empresarial que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización, del sistema de gestión y de los procedimientos destinados a la protección del medio; este proceso de gestión, se ha extendido a las escuelas para el trabajo de las ecoauditorías escolares, asociando a las instituciones educativas en la ambientalización de su curriculum (CONDE *et al.*, 2009; BURGOS *et al.* 2012; FERNÁNDEZ y GUTIÉRREZ, 2015). En este contexto, la ecoauditoria se nombra también como auditorías ambientales en las instituciones educativas, diagnósticos ambientales, preauditorias ambientales, ecocentros, ecoescuelas, escuelas verdes y agendas 21 escolares, misma que consideran objetivos, etapas y temáticas similares (CALLEJO *et al.*, 2000; CONDE, 2004).

Ecoauditoría ambiental

Las Ecoauditorias, son proyectos de investigación-acción participativa con la intención de conseguir una evaluación inicial y formadora a través de una autoevaluación, aplicando una serie de criterios para identificar y gestionar las fortalezas y debilidades de la institución educativa (CANO, 2005; CONDE *et al.*, 2009; BURGOS-PEREDO *et al.* 2012; 2015).

Actualmente, en México la legislación nacional reconoce la importancia de la coordinación de la concertación social y del carácter transectorial de la gestión ambiental entre instituciones, individuos, grupos y organizaciones sociales citado en el Artículo 15 Fracción IX y X de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA, 2018); asimismo, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en su Programa Nacional de Auditoría Ambiental, instrumentó una política ecológica moderna de vanguardia internacional, reestructurando su administración ambiental creando la Subprocuraduría de Auditoría Ambiental para desarrollar y aplicar criterios, técnicas y metodologías de auditoría ambiental, como instrumento voluntario de la política pública ambiental.

El objetivo de la auditoría ambiental consiste en la revisión sistemática y exhaustiva de una organización que lleva a cabo actividades de producción, servicios o aprovechamiento de recursos naturales y construir áreas de oportunidad para el mejor aprovechamiento de sus capacidades en el marco de la ley para la protección del ambiente (PROFEPA, 2018).

A partir del 2004, algunas instituciones educativas en México han ingresado al programa de Auditoría Ambiental, obteniendo su registro de certificación ambiental (PROFEPA, 2018).

En este contexto, esta investigación se centra en la problemática ambiental que se está viviendo dentro y fuera de las instalaciones educativas, considerando estrategias para una ambientalización integral en las preparatorias del nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), encaminadas al proceso de una educación ambiental sustentable.

El objetivo de la presente investigación fue identificar y evaluar la situación ambiental de cuatro escuelas preparatorias de la UAGro ubicadas en el Municipio de Acapulco, Guerrero, mediante una ecoauditoría ambiental, como estrategia activadora para la educación ambiental y para proponer el establecimiento de un Sistema de Gestión Ambiental Sustentable (SIGAS).

Materiales y métodos

Localización del Área de Estudio

Se trabajó con las Preparatorias No. 2, 7, 17 y 27 del nivel medio superior que se localizan en la Ciudad de Acapulco, Gro. Las preparatorias 2, 17, y 27 se ubican en la misma área perimetral, en la calle Ruiz Cortines, frente a la zona de hospitales; mientras que la preparatoria 7 se ubica entre la calle Martín Alonso Pinzón y Avenida Universidad (Figura 1).

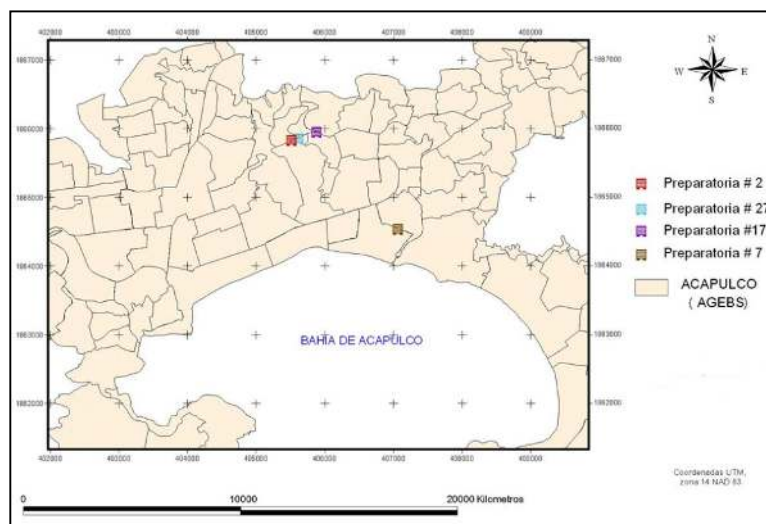


Figura 1. Mapa de ubicación de las preparatorias bajo estudio de la UAGro.

Fuente: Elaborada por el autor, con base de datos del Sistema de Información Geográfica Arcview 3.2.

Proceso metodológico

Se realizó una ecoauditoría ambiental como herramienta de evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva, del funcionamiento medioambiental de las escuelas. Se auditó una serie de temas como: el entorno próximo a la escuela y accesibilidad, interior de la escuela considerando los rubros de consumo de materiales y recursos, agua, papel, productos de limpieza, desechos y vertederos, cafeterías, energía (iluminación), ruido, mobiliario, y seguridad en las instalaciones, áreas verdes, patio escolar y biodiversidad para detectar y tratar todos aquellos aspectos que puedan tener alguna consecuencia relevante en el ambiente (HERING y HAMARI, 2003; BREITING, 2005; CONDE *et al.*, 2009).

Se utilizó la observación participante como una técnica de la metodología cualitativa, se realizaron recorridos en diferentes áreas de las instalaciones y la toma de fotografías, se aplicaron formatos-guía de la Profepa (2018) para la autoevaluación y el formato de planes de manejo de residuos sólidos urbanos implementados por Cortinas (2005); Gervacio (2008); Cortés *et al.* (2011) y Castillo (2013).

Se utilizó el formato de la guía de autoevaluación de cumplimiento ambiental de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA, 2018), adecuándolo para recabar información y conocer en forma general el estado de sus instalaciones en cuanto a sus obligaciones legales que en materia ambiental se refiere; esta guía incluye los requisitos legales a cumplir en materia de aspectos ambientales de agua potable, aguas residuales, emisiones atmosféricas, residuos no peligrosos, residuos sólidos municipales, residuos de

manejo especial, ruido, suelo y subsuelo, riesgo ambiental, impacto ambiental, administración ambiental, entre otros (Figura 2).



Figura 2. Matriz sistémica del proceso de la ecoauditoría ambiental en el estudio
Fuente: Elaborada por el autor.

RESULTADOS

Ecoauditoría ambiental: Evaluación de rubros

En la Figura 3 se observa la parte exterior de las preparatorias (2, 7, 17, y 27) donde se realizó la presente investigación, donde se realizó el diagnóstico sobre la situación ambiental que prevalece dentro de las mismas, así como sus entornos próximos.



Figura 3. Preparatorias donde se realizó el estudio:
a) Preparatoria 2, b) preparatoria 7, c) preparatoria 17, d) preparatoria 27

En estas preparatorias se contemplaron los siguientes rubros y aspectos:

Evaluación del agua: fuentes de abastecimiento, ubicación y consumo

Las preparatorias 2, 7, 17, y 27 se abastecen de agua potable por medio de la red municipal, con la finalidad de cubrir las necesidades básicas de limpieza, lavado de baños y aseo personal, además de la utilización para el área de jardines. Se suministra agua embotellada a través de presentaciones comerciales para uso exclusivo de consumo humano.

Las cuatro instituciones cuentan con contenedores plásticos (tinacos), con capacidad de 1,100 litros para el almacenamiento de agua potable, ubicados en la parte de las azoteas de los edificios. El principal uso del agua es para actividades de higiene en baños, limpieza en la escuela y riego de jardines.

Identificación de puntos de emisión de sustancias químicas vertidas a los drenajes

En general, las sustancias químicas como cloro, ácido muriático, desinfectantes y jabones para lavado de manos y detergentes, son de uso doméstico y provienen de las áreas de sanitarios, mismos que son vertidos al drenaje sanitario público.

Tipos de drenaje y sus condiciones

En las cuatro preparatorias de la UAGro, no cuentan con red de drenaje sanitario para las instalaciones de las cafeterías o cocinas escolares, en su lugar, se ha instalado una línea de descarga por medio de gravedad, misma que está construida con tubería de PVC y a través de la cual se conducen las aguas residuales generadas por las áreas de cocina en el caso de las preparatorias 2 y 27 que conducen al drenaje pluvial y al intemperie, en el caso de las preparatorias 7 y 17 tienen las mismas condiciones de las instalaciones de las cafeterías.

Se observaron fugas en sus conexiones, por lo que se determinó que las instalaciones del drenaje en cafeterías no se mantienen en buenas condiciones físicas de conservación.

Las preparatorias 2, 7, 17, y 27 carecen de instalaciones adecuadas para la descarga de aguas residuales provenientes de las cafeterías hacia la red hidrosanitaria.

Mantenimiento de instalaciones hidráulicas

Durante los trabajos de campo se observaron deficiencias en las instalaciones y el mantenimiento de tuberías, se detectaron fugas de agua en la preparatoria 2 en la manguera que abastece la cafetería ubicada en la entrada principal de la escuela, a un costado de los

edificios; lo mismo se observó en la preparatoria 17, donde existe fuga de agua proveniente de una tubería rota que se encuentra ubicada en la entrada principal a las instalaciones de la escuela, así como pequeñas fugas de agua procedentes de los grifos de los lavabos en sanitarios en las preparatorias 2, 7, 27.

Evaluación ambiental del suelo y subsuelo

Durante los trabajos de campo no se desarrollaron análisis respecto a contaminación de suelo, solo se realizaron recorridos para conocer las condiciones ambientales del suelo dentro de las instalaciones de las escuelas estudiadas. Se encontraron Residuos Sólidos Urbanos (RSU) como plásticos, envases de vidrio, papel y cartón; asimismo en las áreas de jardinería se detectaron Residuos Peligrosos como son balastras electrónicas para lámparas de tubo, lámparas de tubo fluorescentes y residuos de pintura que pueden causar contaminación al suelo y subsuelo, y lixiviado proveniente de los contenedores para el depósito de residuos; se detectaron también, residuos de poda de jardín y papeles dentro de las áreas verdes, todas estas actividades aparentemente inofensivas para el ambiente, contribuyen a la contaminación del suelo y subsuelo.

Una de las actividades más frecuentes que prevaleció en las preparatorias 2 y 17, fue la quema de residuos dentro de sus instalaciones. Los intendentes de la preparatoria 2 queman residuos de poda de jardín, restos de plásticos, cartón y papel a un costado de la cancha deportiva y a un costado del comedor cercano a la cafetería. Esto también se observó en la preparatoria 17 en donde los residuos se queman a un costado de un canal pluvial colindante con la escuela.

Residuos sólidos urbanos

En las instalaciones de las cuatro preparatorias, la principal fuente de generación de residuos sólidos urbanos se da por las actividades llevadas a cabo en las áreas de oficinas, salones de clases, fotocopiadoras y cafeterías.

Los residuos sólidos urbanos que más se generan en las diferentes áreas de trabajo son: papel, envases de plástico, vidrio, cartón, latas de aluminio y desechos de limpieza de las instalaciones, así como residuos de comida provenientes de los comedores de las cafeterías (Tabla 1).

Tabla 1. Principales fuentes de residuos sólidos urbanos (RSU) y tipo de residuos generados en las preparatorias

LUGAR	RESIDUOS PRODUCIDOS	OBSERVACIONES
Comedor, cafetería y cocina	Restos de comida	Se recolectan por los mismos empleados en bolsas negras que son depositadas en los depósitos temporales.
Recepción de suministros para cocinas, limpieza de oficinas e instalaciones	Cartón, papel, plásticos de envolturas, latas de aluminio y envases PET y vidrio	La recolección de residuos se realiza en bolsas y botes de plástico, mismos que son depositados en el área de almacenamiento temporal, en contenedores donde se mezclan todos, sin separación previa.
Limpieza de sanitarios	Toallas sanitarias y papel	
Mantenimiento de áreas verdes	Residuos de vegetación, hojas, frutos	
Oficinas	Papel, cartuchos de tonner, lámparas de mercurio, cartón, pilas, etc.	En el caso de los residuos considerados como peligrosos que están sujetos a un plan de manejo especial, como las lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio y pilas a base de níquel-cadmio (SEMARNAT, 2003) son desechados revueltos con la basura común.
Papelerías y Fotocopiadoras	Papel, cartuchos de tonner, cartón	Su recolección se lleva a cabo por los encargados de los establecimientos y son depositados junto a los residuos sólidos urbanos.
Salones de clases	Butacas descompuestas	Se almacenan dentro de las instalaciones de las escuelas, en patios y azoteas de los edificios.

El manejo que se proporciona a los residuos sólidos no peligrosos generados en las instalaciones no es el adecuado, debido a que se detectaron residuos depositados sobre el suelo, aunado a que no se cuenta con suficientes contenedores. Los almacenes temporales no son adecuados, se carece de una infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal y su pronta recolección por parte del municipio.

En el caso de los residuos considerados como peligrosos que están sujetos a un plan de manejo especial, como las lámparas fluorescentes de tubo y pilas a base de níquel-cadmio (SEMARNAT, 2003) son desechados y mezclados con los residuos sólidos urbanos. Se encontraron dispersos en jardineras, estacionamiento y a un costado de aulas de la preparatoria 2 residuos de pintura y diluyente (thinner) que se utiliza para el mantenimiento de salones y edificios en general; algunas lámparas fluorescentes de tubo y balastras electrónicas para lámparas de tubo.

En la preparatoria 2, el depósito de residuos sólidos urbanos se encuentra en la entrada principal del estacionamiento. De acuerdo a la información proporcionada por las autoridades educativas la ubicación en la entrada es para facilitarle al personal del Municipio la recolección de los residuos; lo mismo sucede en la preparatoria 7, cuyo depósito se ubica en la parte trasera del plantel. En la preparatoria 27 la ubicación de su depósito temporal se localiza al fondo de la entrada principal, el lugar cuenta con una pequeña barda de cemento que sirve como depósito temporal, lugar hasta donde llega el camión de saneamiento a recoger los residuos. Los almacenes temporales se encuentran al aire libre y no se realiza un manejo adecuado de los residuos, toda vez que se observó residuos dispersos y

amontonados fuera de los depósitos, lo que conduce eventualmente a presentar derrames de líquidos lixiviados, provocando contaminación al suelo, visual, y sobre todo insalubridad.

Los RSU detectados durante el recorrido, fueron acumulados durante varias semanas, los directivos comentaron que se acumula porque las escuelas no cuentan con vehículos para hacer el traslado de estos residuos a los depósitos correspondientes, por lo que deben esperar a que el camión recolector llegue por ellos, o en su defecto se debe pagar una “cuota” al Ayuntamiento para que pase el camión por esos residuos. La disposición final de los residuos generados en las instalaciones de las escuelas tiene como destino el relleno sanitario municipal de Acapulco, Guerrero.

Las condiciones de limpieza en que se encuentran las instalaciones de las cuatro preparatorias, ponen en riesgo la salud de los trabajadores y estudiantes, además del mal aspecto visual que éstas proporcionan. Actualmente el almacenamiento de los residuos sólidos municipales que se generan en las instituciones carecen de los elementos mínimos necesarios de contención de derrames de lixiviados (plataforma o rampa de mantenimiento con superficie impermeable habilitada con fosa de captación de desechos líquidos), detectándose contaminación superficial del suelo en el área de acceso al estacionamiento de la preparatoria 2.

En la preparatoria 7 se encontraron depósitos de residuos en el patio trasero, en la preparatoria 27 depositan la basura al fondo del patio principal; en cuanto a la preparatoria 17 los residuos que se generan son depositados en los contenedores que se encuentran ubicados en la calle principal muy cerca de la escuela, por lo cual esta opción le permite a la institución mantener sus instalaciones más limpias. Sin embargo, en la parte trasera había residuos regados por todo el perímetro, detectando bolsas plásticas con residuos y botes de plástico en un área colindante con el cauce pluvial que se encuentra a un costado de la institución, por lo que se vierten esos residuos al interior de ese cauce.

El ruido

Aun cuando no se midieron los decibeles del ruido, por lo observado, se confirmó que dentro y fuera de las instalaciones de las preparatorias 2, 7, 17, y 27, prevalece un ambiente de ruido, al que están expuestos estudiantes como docentes, considerándose perjudicial para la salud, principalmente por su carácter estresante. El ruido proviene de fuentes internas y externas.

Ruido generado por fuentes internas

Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, v. 36, n. 2, p.319 - 341, mai./ago. 2019.
E-ISSN 1517-1256

Se analizaron los factores que provocan el ruido interno en las preparatorias. En cada una se identificó que proviene del arrastre de mobiliario que se utiliza dentro de los salones de clases, aparatos de música que son utilizados para actividades dentro de la escuela, gritos de los mismos estudiantes en horas de receso o cuando juegan en las canchas deportivas a la hora de tomar la materia de educación física u horas sin maestro en salones de clase.

Las construcciones que se realizan dentro de las instalaciones también generan ruido; es el caso de la preparatoria 2 donde se está construyendo a un costado de los edificios.

Ruido generado por fuentes externas:

Los principales problemas de ruido externo se debe a la ubicación de las escuelas, ya que se localizan en avenidas principales donde el tráfico es constante a toda hora del día y parte de la noche, así mismo por ser una zona muy transitada se encuentran construcciones públicas y privadas que contribuyen a acrecentar el ruido y la contaminación. El ruido se produce principalmente por el tráfico, las bocinas, la industria y obras públicas, entre otras.

Existen diversas construcciones ubicadas frente a las preparatorias 2 y 27 y a un costado de la preparatoria 17. Al pie de las preparatorias se encuentra la Av. Ruiz Cortines, donde el tránsito vehicular es en doble sentido, por lo que se puede deducir una alta contaminación auditiva.

La población estudiantil y docentes en particular de las preparatorias 2, 17 y 27, están sometidos a niveles de ruido que son perjudiciales para la salud, principalmente por su carácter estresante.

Evaluación de energía eléctrica

La mayor parte de la energía eléctrica consumida en las escuelas se utiliza para el alumbrado de los edificios. En el recorrido por las instalaciones de las escuelas se observaron en el día ventiladores y lámparas encendidas en aulas vacías que tienen además buena luz solar, también se encontraron lámparas encendidas en el día en los pasillos y estacionamiento; puertas de oficinas abiertas mientras los aires acondicionados se encontraban encendidos. Este fenómeno se observó prácticamente en las cuatro preparatorias. No se considera necesario utilizar luz eléctrica en salones en el día porque existe buena luz solar ya que algunos salones cuentan con amplios ventanales.

En la preparatoria 2, se observaron lámparas encendidas cuando hay luz natural, en edificios y en el estacionamiento de la misma provocando despilfarro de energía eléctrica y recursos económicos.

Instalaciones eléctricas

En cuanto a las instalaciones eléctricas, en general se observaron en mal estado. Se pudieron ver cables que al parecer habían hecho corto circuito en algunos salones de la preparatoria 2; instalaciones deficientes también en oficinas y en salones de todas las preparatorias estudiadas. Las Instalaciones eléctricas no cuentan con rejillas de protección, lo que las hace accesible a los estudiantes que en algunas ocasiones las han manipulado, ocasionando desperfectos y fallas en la electricidad.

En todas las preparatorias se observaron a los controles de energía eléctrica muy accesibles a los estudiantes. Por cuestiones de seguridad y tratándose de escuelas los controles no deben permanecer sin rejillas de protección. Las condiciones de las instalaciones eléctricas en salones y oficinas generales de la preparatoria 2 se encuentran en mal estado. Las instalaciones eléctricas en mal estado, así como cables descubiertos se observaron también en la subdirección y oficinas donde se labora cotidianamente, siendo considerado como un factor de riesgo para el personal que labora en la institución.

Evaluación de infraestructura: edificios de las escuelas

Los aspectos ambientales se deben considerar en todas las actividades de construcción, mantenimiento, y renovación del edificio escolar, por lo que se realizó el recorrido por los edificios de las escuelas estudiadas con la finalidad de verificar si cumplen con estas condiciones correspondientes.

Limpieza de los edificios

Se observaron Residuos Sólidos Urbanos dispersos por los patios y pasillos de los edificios de las cuatro preparatorias, los sanitarios en pésimas condiciones de limpieza, salones de clase rallados con grafitis y pintas, se encontró basura acumulada por rincones de los edificios, así como material chatarra de butacas abandonadas en las cuatro escuelas, en la preparatoria 27 se observaron en el patio principal, desechos de construcción (tabique, maderas, y residuos de cemento), en la preparatoria 2 se encontró residuos diversos en los linderos con la avenida Ruiz Cortines tales como lámparas, papeles, platos de plástico así como una gran cantidad de residuos de jardinería proveniente de los árboles que hay en las instalaciones.

La estructura de los edificios

Los edificios más dañados en su estructura se observaron en la preparatoria 2 y en la 17, detectando daños causados por goteras y desprendimiento de la pintura y concreto por la humedad.

En la preparatoria 17 los edificios se sostienen con pilotes que sirven para resguardarse de temblores; hace falta protección en escaleras sobre todo en los niveles altos. Los edificios de las preparatorias 2 y 17 son los que presentaron mayor deterioro en sus estructuras.

Construcción y mantenimiento de los edificios

Falta mantenimiento en prácticamente todos los edificios de las cuatro preparatorias, se encontraron salones sin puertas, algunas desprendiéndose, falta mantenimiento a las instalaciones de los sanitarios de los edificios de las cuatro preparatorias, se detectaron grifos de agua con fuga, espejos rotos en los baños, pintas de todo tipo y en general los baños se encuentran bastante deteriorados y sucios. En cuanto al mantenimiento de las instalaciones eléctricas en la preparatoria 2 se observó más deterioro incluso en las propias oficinas administrativas además de salones de clase y pasillos.

Evaluación de las condiciones de seguridad en las instituciones educativas

Con relación a la seguridad que se proporciona en los centros de trabajo se observó que en oficinas se apilan cajas de cartón cerca de lámparas de luz, aun cuando las instalaciones eléctricas están en malas condiciones en oficinas de algunas preparatorias como la 2 y la preparatoria 17. También existen tanques de gas LP en funcionamiento dentro de los laboratorios y dentro de las cafeterías.

Otro tipo de inseguridad, las construcciones dentro de instalaciones educativas, tal es el caso de la preparatoria 2 y 27, lugar donde se están construyendo oficinas a un costado de los salones de clase, lo que se considera como un lugar inseguro para los estudiantes, por el tipo de material de construcción que se utiliza (varilla, clavos, tabiques, madera, y cemento) y los escombros que abarca prácticamente todo el espacio libre que existe en esa escuela y no son retirados oportunamente; de acuerdo con la Semarnat (2003), los escombros de construcción son considerados como residuos de manejo especial, aunado a esto, la contaminación que provoca la construcción debido al polvo y ruido generados.

Evaluación ambiental de los alrededores

El entorno y contexto que rodea a las preparatorias 2, 17, y 27 es prácticamente el mismo por su ubicación y cercanía entre ambas.

A las preparatorias 2 y 27 solo las divide una barda de concreto por lo que comparten los mismos problemas y contaminación externa de los alrededores, la misma contaminación auditiva, debido al ruido que provocan construcciones que se están realizando frente a éstas, ruido producido por vehículos y camiones etc. en cuanto a la preparatoria 17 se ubica a solo una cuadra de las anteriores, no varían mucho los problemas externos que allí existen, considerando que a un costado de la entrada principal atraviesa un cauce pluvial al aire libre donde escurren aguas jabonosas y toda clase de desechos, los cuales al estar en contacto con el agua sucia provoca olores desagradables. En recorrido por el cauce se observaron animales muertos, bolsas de plástico con residuos diversos, llantas de auto, así como una abundante maleza que sirve de contención a la basura proveniente de las partes altas de la zona habitacional, como de la misma escuela.

Con relación al entorno que rodea a la preparatoria 7, se constató que el factor ruido es una fuente de contaminación auditiva por la ubicación de la escuela. La Avenida Universidad es una de las más transitadas. Otro factor de contaminación se encontró en el cauce pluvial que atraviesa la parte trasera de la escuela, en este cauce se encontró agua residual con fétidos olores, botes de plástico, bolsas con residuos, platos y vasos de plástico y unicel, envases y latas de refrescos así como residuos vegetales de jardín y fauna nociva (roedores, moscas, cucarachas, entre otros) a través de todo el cauce. El cauce desemboca directamente al canal pluvial de la costera, en épocas de lluvia arrastra una infinidad de desechos sólidos, y en épocas de secas se llena de residuos que se mezclan con descargas de aguas negras provocando olores pestilentes.

Se detectó en el canal de agua pluvial que cruza a un costado de la preparatoria 7 dentro del cauce se observaron abundantes residuos, que son arrastrados por el drenaje pluvial y desemboca en el mar. En la preparatoria 17 y 2 existen también cauces pluviales que se han convertido en basureros y cauces de aguas jabonosas.

Se considera más peligroso para los alumnos el cauce que atraviesa a un costado de la preparatoria 17 porque esta al pie de la institución y por su cercanía se considera como fuente de contaminación; por otro lado el cauce que cruza a un costado de la preparatoria 2 se ubica a unos cuantos metros, sin embargo no significa que sus efectos ambientales dejen de afectar de igual manera a los alumnos y trabajadores de esta institución educativa. El cauce pluvial que pasa a un costado de la preparatoria 17, donde se observaron charcos con

agua pestilentes estancada, el lugar se encuentra cubierto de maleza donde existen desechos de toda clase, también existen áreas donde se queman residuos.

Discusión

De acuerdo a las evidencias observadas, existe descuido, mal uso en el agua y energía eléctrica en las cuatro escuelas del nivel medio superior. No se toman medidas para el ahorro de éstos recursos o mecanismos para reducir el consumo. Los mismos resultados encontraron Burgos-Peredo *et al.* (2012); Uhl (2004) y Conde *et al.* (2009) sobre ecoauditorias en campus universitarios. Marcén *et al.* (2004) atribuyen este comportamiento de los estudiantes, por falta de una educación ambiental, de ética y de valores; coincidiendo con lo que se encontró en las escuelas bajo estudio, los alumnos despilfarraban el agua en juegos con mangueras o en sanitarios donde se encontraron llaves abiertas, además de las fugas provocadas por desperfectos en las tuberías. De acuerdo con la Sep (2000), el tema del agua, se debe trabajar con los estudiantes desde tres enfoques: el natural, sobre la importancia de este vital líquido; el social, los estudiantes deben saber las repercusiones sociales que provocan el despilfarro del agua; y el político, con los problemas que pudieran ocasionarse por la falta, control y costos del agua.

Respecto al consumo de energía, el uso inadecuado (luces encendidas en pasillos y salones durante el día, y ventiladores encendidos en salones vacíos), instalaciones deficientes y en mal estado (cables rotos y en mal estado), se constató que no existe una cultura sobre el cuidado y uso adecuado de la energía eléctrica por parte de estudiantes y del personal que labora. Este fenómeno se presenta también en otras instituciones educativas públicas, no es exclusiva de la UAGro. De manera, que es importante implementar un programa de ahorro de energía, como lo sugieren Hering y Hamari (2003), con acciones simples que conducen a ahorros de un 5%, y con medidas extremas se obtendrían ahorros hasta del 15%. No hay formación ni conocimiento en materia de ahorro de energía en las escuelas estudiadas.

De acuerdo a los resultados, no se están llevando a la práctica acciones que detengan la acumulación de basura en las escuelas, los resultados obtenidos indican una nula gestión ambiental en las preparatorias estudiadas; aun cuando Burgos-Peredo *et al.* (2015) consideran que los problemas sociales relacionados con los residuos no se solucionan solamente con la educación, la escuela debe fomentar una formación cívica, que incluya los valores más vitales como la limpieza, la armonía y las buenas costumbres de los estudiantes.

Al constatar en los recorridos por las instalaciones de las preparatorias donde los estudiantes arrojan basura en cualquier lugar de los pasillos, salones y patios, Del Olmo (2004); Leal (2002) y Castillo (2013) coinciden en que las conductas detectadas en los estudiantes con respecto al manejo de los residuos, separación y reciclaje, es debido a la falta de contenedores para la recolección selectiva; conciencia ambiental; voluntad ciudadana e información. Estos mismos factores se detectaron en las preparatorias, los estudiantes no han recibido capacitación sobre la separación y el reciclaje, no tienen información por parte de los profesores y los medios de comunicación, existen carencias en cuanto a contenedores apropiados para la separación de basura, falta de equipamiento adecuado para mantener temporalmente los residuos; además de la falta de cultura para depositar la basura en los contenedores existentes.

De acuerdo con la ecoauditoría a las escuelas del nivel medio superior de la UAGro en el presente estudio, estas no cumplieron cabalmente en los proyectos de Educación Ambiental (EA) como lo marca el Decenio de las Naciones Unidas para la Educación para el Desarrollo Sustentable (UNESCO, 2016).

Además de los residuos sólidos urbanos que contaminan el suelo y subsuelo, se observó en la preparatoria 2 restos de pintura y diluyente (thinner) que fueron utilizados para el mantenimiento de salones de clases, algunas lámparas de mercurio y balastras. Con base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos (SEMARNAT, 2003) como medida inmediata y para limitar su dispersión, deberán ser retirados del sitio y dársele un destino final adecuado, realizando la limpieza del sitio a fin de evitar la contaminación del suelo.

De acuerdo con García (2002), este fenómeno de degradación del suelo, pérdida y cantidad de suelo puede deberse a varios procesos como la erosión, contaminación, drenaje, y pérdida de la estructura del suelo, o a una combinación de ellos, por lo que es de vital importancia cuidar la estructura del suelo de las preparatorias que tienen esta problemática, cuyo desgaste es provocado por la propia naturaleza y las acciones realizadas por el hombre.

Las áreas de esparcimiento (áreas verdes), son espacios muy valiosos para los estudiantes al tomar su receso o al salir de clases. Sin embargo, en las cuatro escuelas había residuos sólidos urbanos en patios, escasas áreas verdes para el esparcimiento y descanso. El patio de la escuela refleja las actitudes de los alumnos, es importante que éste tenga el mejor aspecto posible; sin embargo, todos pueden promoverla depositando los residuos en los contenedores correspondientes y colaborando para mantener las instalaciones limpias.

Hering y Hamari (2003) señalan que la limpieza de las escuelas es muy importante, no sólo por cuestión visual, también por salud y bienestar.

Con lo que respecta a la construcción e instalaciones de los edificios, la realidad es que, no existe un prototipo de escuela típica. Debería existir una sugerencia nacional para “una escuela modelo”, los edificios han sido construidos antes de que surgiera el concepto de “sustentabilidad” (HERING y HAMARI, 2003). Los edificios de las escuelas estudiadas no son la excepción, puesto que en el diseño de estos no se contempló el tipo de material de construcción, el uso de energía, la logística, el tratamiento de residuos y el bienestar de las personas que trabajan en ella.

El ruido es otro de los factores de contaminación que afectan de manera interna y externa la vida de los estudiantes en las cuatro preparatorias. Aun cuando no se midieron los decibeles del ruido en la presente investigación, de acuerdo a las evidencias obtenidas durante la investigación se constató que las escuelas se ven sometidas a numerosas fuentes de ruidos, particularmente los producidos en su interior, los alumnos en horarios de recesos provocan fuerte ruido por actividades de juego, arrastre de mobiliario, o ruido provocado por música. Dentro de los horarios de clase, otros grupos que no se encontraban laborando provocaban suficiente ruido y molestia en los demás compañeros que se encontraban en clases. Miyara (1997); Díaz y Linares (2015), señalan que el ruido influye negativamente y genera en el alumno expuesto efectos tales como: falta de atención, concentración, aumento de errores, imprecisión de las respuestas, falta de calidad de las mismas, estados de ansiedad (agresividad, irritabilidad), fatiga mental, nódulos vocales y ronquera, teniendo como resultado un bajo rendimiento escolar. De acuerdo con Gervacio (2008), la densidad de población, en este caso el alumnado, con la proliferación de la edificación en vertical, la construcción de los edificios de la escuela producen el aumento de numerosos contaminantes ambientales como es el ruido.

Por otro lado, Collado (2004) aborda la problemática de la contaminación acústica y la influencia en la tarea docente considerando un análisis sobre la percepción que los profesores tienen sobre el ruido en las escuelas y la capacidad de respuesta con estrategias educativas ante problemas ambientales.

Navarro (2006) determinó que la contaminación que más afecta al entorno, es la provocada por el ruido de vehículos. También las escuelas estudiadas tienen a sus alrededores construcciones que provocan ruido, el ruido provocado por música de lugares vecinos también afecta. Sea por motivos sociales, sanitarios, legales, educativos o de

conducta, se debe trabajar la contaminación provocada por el ruido en las escuelas, esta temática es idónea para trabajarla desde la educación ambiental.

Conclusiones

Los resultados de la ecoauditoría ambiental, mostraron la existencia de incumplimiento a la normatividad ambiental mexicana, detectando que tanto en las instalaciones como en el entorno escolar existen deficiencias en inmobiliarios y mobiliarios, instalaciones eléctricas, áreas de esparcimiento, ahorro de energía, agua y reciclamiento de diversos materiales, así como falta de cultura referente al manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.

Para comprender la dimensión ambiental existente, desde una visión sistémica, es necesario reconocer las relaciones que se establecen entre sus diferentes componentes y el tipo de interacciones que dan lugar a la dinámica de situaciones ambientales particulares, desde las cuales se producen los diversos problemas ambientales observados, en este sentido vale la pena reflexionar alrededor de las interacciones de tipo sociocultural que caracterizan las situaciones ambientales de las cuatro escuelas, y desde dónde se originan sus problemáticas; ya que la situación ambiental que prevalece en las escuelas de este estudio da cuenta de las condiciones físicas-ecológicas y en general del espacio ambiental que prevalece en las mismas, no es favorable a las exigencias y necesidades que actualmente prevalece en materia ambiental; es de vital importancia que proyectos como éste sean apoyados desde la dirección y las instancias relacionadas con la educación ambiental, asegurando líneas de trabajo permanentes y de manera respetuosa fortalecer los proyectos existentes.

Este estudio promueve la integración de programas de gestión ambiental institucional para el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Guerrero, que incluya la planeación de proyectos viables a nivel económico, social y ecológico, con actividades dirigidas a inculcar y desarrollar una de educación ambiental sustentable.

Referências

BENAYAS, J., ALBA, D. y SÁNCHEZ, S. **Universidad y Desarrollo Sostenible**. La ambientalización de los campus universitarios: El caso de la Universidad Autónoma de Madrid. Ecosistemas 2002/3. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/16362389.pdf> , 2002.

Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande, v. 36, n. 2, p.319 - 341, mai./ago. 2019.
E-ISSN 1517-1256

BREITING, S.; MAYER, M. y MOGENSEN, F. **Criterios de calidad para escuelas de EDS: Guía para mejorar la calidad de la Educación para el Desarrollo Sostenible.** Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture. Recuperado de <https://www.ensi.org/global/downloads/Publications/211/QC-ESP.pdf> , 2005.

BURGOS-PEREDO, O., GUTIÉRREZ-PÉREZ, J. y PERALES-PALACIOS, F. J. **La evaluación de la calidad en las ecoescuelas: un estudio comparado entre Chile y España.** Interciencia, 37 (5), 340-348. Recuperado de <https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2018/01/340-PERALES-9.pdf> , 2012.

BURGOS-PEREDO, O., PERALES-PALACIOS, F. J. y GUTIÉRREZ-PÉREZ, J. **Investigación didáctica.** Indicadores de calidad y tipologías de Ecoescuela. Investigación en la escuela, (86): 75-88. ISSN: 0213-7771, 2015.

CANO V. J. M. La ecoauditoría en un centro educativo. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.** 2(1): 56-63, ISSN 1697-011X Recuperado de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3934/3501> , 2005.

CASTILLO, E. B. **Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos en una Universidad privada del Municipio de Acapulco, Guerrero.** Memorias del 6° Encuentro Nacional de Expertos en Residuos Sólidos. Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología aplicada a los Residuos Sólidos A.C. pp. 146-151. Nayarit, México. ISBN: 978-607-96258-0-1. Recuperado de <http://www.somers-ac.org/encuentros/encuentros.html> , 2013.

COLLADO, M. J.M. **La visión del profesorado de Secundaria sobre la contaminación acústica.** pp 27-45. En: PUJOL, Villalonga Rosa Maria y MUÑOZ, Cano Luís (Coord.) Nuevas tendencias en investigaciones en Educación Ambiental. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie educación ambiental. Doctorado Interuniversitario en Educación Ambiental. 623 p. Industrias Gráficas CARO, S. L. - Gamonal, 2 - 28031 Madrid. NIPO: 311-06-058-1 ISBN 10: 84-8014-681-8 ISBN 13: 978-84-8014-681-8 Depósito Legal: M-2200-2007, 2004.

CONAMA. **Informe Preliminar Formación del Comité Ambiental del Establecimientos Educativos.** Recuperado de <https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/8/41648/materialesejerciciogestionconama.pdf> , 2008.

CONDE, N. M^a del C. **Integración de la educación ambiental en los centros educativos. Ecocentros de Extremadura: Análisis de una experiencia de investigación-acción.** Tesis Doctoral. Facultad de Formación del Profesorado, departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y de las Matemáticas. Universidad de Extremadura. Recuperado de <http://biblioteca.unex.es/tesis/8477236631.pdf> , 2004.

CONDE, N. M^a. C., SÁNCHEZ, J. S. y CORRALES, V. J. Conectando la investigación y la acción. Aportaciones desde una experiencia en torno a ecoauditorías escolar. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 8(1). Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART2_Vol8_N1.pdf , 2009.

CORTINAS, D. C. **Formato único de Planes de Manejo de Residuos sólidos urbanos, residuos químicos peligrosos y residuos biológico-infecciosos de instituciones educativas.** Recuperado de http://www.maypa.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=130:formato-planes-de-manejo-de-residuos-de-instituciones-educativas&catid=43:manejo-de-residuos&Itemid=94 , 2005.

DEL OLMO, A. M.^a J. **Las redes sistémicas en la evaluación del cambio de actitudes hacia los residuos sólidos urbanos Libro tendencias.** Pp. 65-83. *En:* PUJOL, Villalonga Rosa Maria y MUÑOZ, Cano Luís (Coord.) Nuevas tendencias en investigaciones en Educación Ambiental. Naturaleza y Parques Nacionales. Serie educación ambiental. Doctorado Interuniversitario en Educación Ambiental. 623 p. Industrias Gráficas CARO, S. L. - Gamonal, 2 - 28031 Madrid. NIPO: 311-06-058-1 ISBN 10: 84-8014-681-8 ISBN 13: 978-84-8014-681-8 Depósito Legal: M-2200-2007, 2004.

DÍAZ, J. J. y C. LINARES G. Efectos en salud del ruido de tráfico: Más allá de las “molestias”. **Rev. salud ambient.** 2015; 15(2):121-131, 2015.

FERNÁNDEZ, O M.A. y GUTIÉRREZ, B. J.M. **La educación hacia la sostenibilidad en la CAPV Contribución de la educación ambiental a la difusión de la cultura de la sostenibilidad.** Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco., 2015.

GARCÍA, G. J. **La auditoría ambiental como instrumento educativo.** Una experiencia en la formación del profesorado. Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, (16): 99-112. ISSN 0214-4379, 2002

GERVACIO, J. H. **Propuesta de Ambientalización para cuatro Instituciones Educativas del Nivel Medio Superior de la Universidad Autónoma de Guerrero.** Tesis Doctoral. Unidad de Ciencias de Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero. 208 p. Acapulco, Guerrero, México, 2008.

GUTIÉRREZ, J. y GONZÁLEZ, A. Aseguramiento de la calidad ambiental en instituciones de Educación Superior. Desarrollo de un modelo de evaluación diagnóstica de la preocupación y formación ambiental. **Revista Iberoamericana de Educación** 35 (6), pp. 1-15. (ISSN: 1681-5653). Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/890Gutierrez.PDF> , 2005.

HERING, F. y R. HAMARI. **Guía europea para la elaboración de agendas escolares ambientales.** ECONET21. España. Recuperado de http://ftp.murciaeduca.es/programas_educativos/Nuevo1/RECesenred/Gu%EDa%20europea%20para%20la%20elaboraci%F3n%20de%20agendas%20escolares.pdf , 2003.

LEAL, L. L. **Estudio de los conocimientos, conductas, actitudes y recursos de los estudiantes de la ULPGC, ante la gestión de los residuos para la aplicación de una estrategia de educación ambiental basada en el Modelo PRECEDE/PROCEDE.** Tesis Doctoral. Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España. 380 p, 2002.

LEGEEPA. **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios.** Última Reforma DOF 05-06-2018. Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf , 2018.

NAVARRO, L. J. Los proyectos ecocampus como iniciativas universitarias en materia de educación ambiental y sostenibilidad. El proyecto aula de sostenibilidad de la universidad de Sevilla. **Revista de Enseñanza Universitaria.** Pp. 175-190. Recuperado de http://institucional.us.es/revistas/universitaria/extra2006/art_9.pdf , 2006.

MARCÉN, C., HUETO, A., y FERNÁNDEZ M., R. **La educación ambiental: un trayecto complejo y un corto recorrido.** Pp. Aula de Innovación Educativa, no 121. Pp. 17- 24 en: ÁLVAREZ, Suárez Pedro, BIGAS, Mayans Elena, AYO, Ansoleaga Iker, BARANDA, Heras Elvira, CAROL, Nogué Ricard, DE LA FUENTE, Solana Emilia I., CISNEROS, Montaña Carme, FERNÁNDEZ, Manzanal Rosario, ENRÍQUEZ, Enríquez Fernando, FERNÁNDEZ, Conde Maria José, FANLO Grasa Esther, FUSTER, Castera Patricia, FLORES, González Josep, FUSTER Mallafré Oscar, GAONA, Pérez Alejandro, GARCÍA, García Juan, HUETO, Pérez de Heredia Aránzazu, GARCÍA, González Carmela, GRACIA, Cárcamo Maite, GUTIÉRREZ, Pérez José (Editores). Educación ambiental: Propuestas para trabajar en la escuela. Ed. Grao. 132 p. ISBN: 84-7827-346-8. España, 2004.

SEP. Secretaría de Educación Pública. **El uso eficiente del agua desde las escuelas primarias.** Guía de Estudio y Lecturas. Guía para talleres breves. 88 p. ISBN 970-18-5154-4. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd63/usoeiciente.pdf> , 2000.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.** Última Reforma DOF 19-01-2018. Diario Oficial. Capítulo II. Planes de Manejo. Artículo 31: Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: Fracción: VI. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf , 2003.

UHL, Ch. **Process and Practice: Creating the Sustainable University.** Pp. 29-48 in Sustainability on Campus: Stories and Strategies for Change. Edited by BARLETT, Peggy F. and CHASE, Geoffrey W. Cambridge, Massachusetts: Editor: The MIT Press. Serie: Urban and Industrial Environments.337 p. ISBN-10: 9780262524223 & ISBN-13: 978-0262524223, 2004.

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. **Formando el futuro que queremos-Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014)-Informe Final- Seguimiento y evaluación del Decenio.** No. 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia. ED-2014/WS/29 - cld 3129.14. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230302_spa , 2016.

Submetido em: 25-06-2019.

Publicado em:20-07-2019

