



XVI
Congreso Nacional de
Investigación Educativa
CNIE-2021

Educación ambiental: una estrategia pedagógica para una cultura sustentable a nivel superior en la región de Teziutlán

Jacquelin León Báez

Tecnológico Nacional de México Campus Teziutlán
jacquelin.lb@teziutlan.tecnm.mx

Adriana Pérez López

Tecnológico Nacional de México Campus Teziutlán
adriana.pl@teziutlan.tecnm.mx

Área temática 17. Educación ambiental para la sustentabilidad.

Línea temática: Desarrollo comunitario e intervención ambiental.

Tipo de ponencia: Aportaciones teóricas.



Resumen

Actualmente se está haciendo frente a la contaminación debido a que es una realidad que impacta de manera social, económica y principalmente ambiental, por lo que la educación ambiental es una herramienta alternativa que pretende crear conciencia, la cual busca aportar soluciones a los problemas ambientales y fomentar el compromiso social en nuestro sector educativo desde nivel básico hasta nivel superior; esto permite adquirir conocimientos, habilidades, prácticas, actitudes, destrezas, competencias y valores que benefician la interacción entre la sociedad y su entorno natural, generando una educación para un futuro sustentable. El trabajo busca dirigir e implementar una propuesta de intervención comunitaria encaminada a potenciar el saneamiento ambiental en el conocimiento, caracterización y manejo adecuado de residuos electrónicos en la región de Teziutlán, siendo clave la comunidad del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán mediante la adecuada utilización de recursos materiales y el desarrollo de instrumentos educativos en la población estudiantil que transmitan a la sociedad una adecuada explotación, utilización, conocimiento y manejo de los recursos naturales, así mismo resaltar la importancia de adquirir una práctica social para el desarrollo sustentable de manera cotidiana y la recuperación de materiales provenientes de RAEE, (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos) para su uso como materia prima, para la generación de nuevos productos, beneficiando a la sociedad pertenecientes a comunidades, no solo de Teziutlán, sino de la región en localidades de gran marginación.

Palabras clave: Educación ambiental, Contaminación, Desarrollo sustentable.

Introducción

En la actualidad, es necesario crear conciencia de la enorme necesidad en preservar y mantener el medio ambiente, esto se refleja prácticamente todos los ámbitos laborales, por lo que la colaboración dinámica entre organizaciones, gobiernos, instituciones educativas, comunidad científica, sectores privados y la sociedad, están generando nuevos conocimientos y medidas para solucionar los problemas ambientales, los que se han vuelto prioritarios a nivel global y mundial. El entorno natural a escala internacional manifiesta cada vez más un deterioro, debido al uso indiscriminado de los recursos naturales, por lo tanto, lo convierte en un planeta limitado para proporcionar dichos recursos en la actualidad. Los problemas ambientales que están ligados principalmente al desarrollo económico y social son la causa principal del deterioro continuo e irreversible del medio ambiente, en un ámbito que afecta local, regional y globalmente, esto debido a la generación de residuos o desechos, presentes principalmente en países industrializados debido al crecimiento poblacional y al desarrollo tecnológico; siendo incompatible con el ambiente (Colín O., 2003).

Sin embargo, en el transcurso del proceso socio-económico, el ser humano ha desarrollado su capacidad de alterar al medio ambiente de manera inconsciente el cual permite la mejora de las condiciones de vida, pero compatible con una explotación racional del planeta que cuide el ambiente a lo que ahora conocemos como desarrollo sustentable o sostenido. La Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU en 1987 define como un *desarrollo* que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para entender sus propias necesidades, por lo que dio por fin visibilidad a la problemática económica, social y medio ambiental a la que venimos enfrentando desde hace décadas (Miller, 2006). Actualmente la creciente actividad humana da como resultado la generación de residuos, la cual ha crecido en forma espectacular, poseyendo algunos de ellos, como característica principal, su composición química, la que puede ha ocasionado consecuencias graves contaminando al medio ambiente.

En México la fracción XXXII de la LGEEPA (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente) define como residuo: “Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó”; cabe mencionar que existen muchas formas de generar residuos y en particular aquellos residuos provenientes de dispositivos electrónicos como computadoras, celulares, televisores y entre otros muchos aparatos, que con el paso del tiempo las tecnologías implementadas en ellos los vuelven obsoletos, por lo que significa que hay más desechos por eliminar, debido a que la sociedad se ve atraída por adquirir nuevos productos tecnológicos con características más avanzadas y como consecuencia desechan aparatos aun funcionando casi en su totalidad.

Por lo anterior; los residuos electrónicos son un peligro para el medio ambiente debido a que la composición química de muchos de ellos es a base de metales pesados como: cadmio, plomo, arsénico, cromo, cobalto y

pueden causar un daño severo a la salud, produciendo enfermedades respiratorias, en la piel o peor aún, ser cancerígenos; y aunado a los problemas anteriores, al ser químicos representan un impacto ambiental negativo. Se reporta que Latinoamérica generó en el 2014 3.9 millones de toneladas de RAEE o en inglés WEEE (Waste Electrical and Electronical Equipment) y se estima que México fue el segundo lugar en producir este tipo de residuos, siendo responsable de alrededor de 24%, superando a Brasil, que contribuyó con 36%, por lo que anualmente el incremento de las cifras va de un 4 a 5 % (INCyTU, 2018).

Dentro de cualquier contexto ya sean considerados como basura, residuos, desechos o chatarra; el adecuado y amigable manejo de los mismos, así como la forma correcta de manipularlos, se realiza considerando que se cuenta con conocimientos específicos previamente aprendidos acerca de los mismos.

Ante este escenario la educación ambiental es un instrumento primordial que busca alcanzar objetivos necesarios para un desarrollo sustentable, el cual, propone que la población adquiera conocimientos y prácticas acerca de los aspectos naturales, culturales y sociales, contribuyendo a la solución de problemas como la contaminación del suelo y del agua en la lixiviación a los mantos acuíferos.

La Educación ambiental es considerada como un proceso que pretende formar y crear conciencia en los seres humanos hacia su entorno, generando en ellos un grado de compromiso, responsabilidad y modo de vida compatible con la sustentabilidad.

Actualmente se reflexiona sobre el papel que desempeñan los procesos educativos vinculados a temas ambientales, pues también se requieren de prácticas pedagógicas dentro del contexto de educación ambiental. Los problemas ambientales locales deben ser del conocimiento de todos los ciudadanos de una comunidad. Al ser reales, visibles, tangibles para todos, constituyen herramientas pedagógicas mucho mejores que los libros, pancartas y manuales.

La educación ambiental de manera crítica y sustentada se debe basar en (Espejel Rodríguez & Flores Hernández, 2012) Contemplar el ambiente, de manera integral, es decir que no solo se considere aspectos naturales, sino tecnológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, morales, estéticos.

1. Integrar conocimientos, actitudes y acciones, no solamente informar sobre un determinado tema, sino además de encontrar soluciones para detener y evitar que siga el deterioro ambiental.
2. Promover la conciencia ambiental, encaminada a la participación activa de la enseñanza.

Desarrollo

A través de una inspección bibliográfica, se buscó conocer de manera general la situación actual del conocimiento, uso y manejo de los RAEE en la Región de Teziutlán; dentro de la revisión se reportan trabajos

ya realizados en el 2014 por parte de docentes investigadores del Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán (ITST), el aporte generado fue la “Implementación de una aula de cómputo de las escuela Primaria Multigrado Gregorio Torres Quintero, con un enfoque sustentable”, dicha contribución permitió reutilizar residuos de equipo de cómputo con el objetivo de proveer una herramienta que permitiría el estudio de una posible reducción de la brecha digital (Montiel Martínez, Pérez López, & Vicenteño Rivera, 2014) La importancia de contribuir con programas ambientales (PA) los cuales están conformados por un conjunto de acciones específicas, permite que se puedan moderar problemas ambientales y a su vez concientizar a toda la comunidad educativa, fomentando valores, habilidades y competencias en el cuidado del medio ambiente y que permita compartir los conocimientos adquiridos entre estudiantes y docentes, para luego acceder a toda la comunidad educativa y así lograr un equilibrio social con el medio ambiente; por lo que la educación ambiental puede generar y mantener nuevas actitudes, valores y creencias que puedan comprender el origen y el desarrollo de los problemas ambientales (Espejel Rodríguez & Flores Hernández, 2012). Considerando el trabajo realizado por los docentes del ITST en la colecta de RAEE en el municipio de Teziutlán, se logró que estos residuos no fueran desechados de manera inadecuada y que formarán parte de esa problemática ambiental.

El ITST cuenta con las carreras de Ingeniería Informática, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Mecatrónica, las cuales están involucradas con áreas altamente tecnológicas; sin embargo aún no se cuenta con capacitación profesional acerca del tratamiento adecuado para los desechos de equipos de cómputo y material electrónico, tales como: Tarjetas electrónicas, lámparas fluorescentes, computadoras de escritorio, computadoras portátiles, monitores, impresoras, escáneres, cámaras, equipos de audio, teléfonos inteligentes y fijos, electrodomésticos en general, entre otros. Por lo tanto es necesario contar con una identificación y composición específica de los materiales que los constituyen como ejemplo: plásticos, vidrio metales tales como: aluminio (Al), níquel (Ni), zinc (Zn), germanio (Ge), galio (Ga), indio (In), tántalo (Ta), cobre (Cu), estaño (Sn), pero dentro de una inspección más profunda se encuentran metales pesados como: plomo (Pb), arsénico (As), cromo (Cr), selenio (Se) y cadmio (Cd) (Montiel Martínez et al. #), al tener contacto con el agua o suelo puedan generar algún tipo de reacción y llegar a los mantos acuíferos; también se pueden encontrar materiales tóxicos o sustancias como los Bifenilos Policlorados (PCB), Bifenilos Policromados (PBB) que al incinerarse de manera inadecuada pueden generar sustancias tóxicas (gases) y que muchos de ellos pueden causar un daño perjudicial a la salud y dañar al medio ambiente.

Lo anteriormente expuesto es una razón de peso del porqué debe existir, realmente, una preocupación por conocer las alternativas que permitan de manera técnica identificar estas problemáticas en particular; actualmente se cuenta con un programa dentro del Instituto Tecnológico “Espacio 100% libre de plástico de un solo uso”, programa ambiental que hasta la fecha ha tenido respuesta por parte de estudiantes, docentes y administrativos. Sin embargo, es importante resaltar la iniciativa de implementar nuevos programas con conciencia ambiental principalmente, y que estén orientados al correcto manejo de los desechos electrónicos de diversa índole; todo lo anterior con la finalidad de preservar un medio ambiente y sus recursos naturales libre de contaminantes.

El modelo de (Morachimo, 1999) citado por (Avendaño C., 2012) sugiere que la conciencia ambiental se genera a través de las siguientes etapas como se muestra en la siguiente tabla (1).

El modelo nos ayuda a implementar las estrategias para generar nuevos instrumentos y metodologías para el conocimiento y manejo adecuado de los RAEE (Espejel Rodríguez & Flores Hernández, 2012).

Sensibilización-motivación

En esta etapa se sugiere que los estudiantes de las carreras de Ingeniería Informática, Sistemas Computacionales y Mecatrónica, implementen acciones de manera voluntaria para cuidar y conservar el medio ambiente de manera sustentable, apoyados de los conocimientos adquiridos por los docentes que imparten la asignatura de Desarrollo Sustentable dentro de sus programas de estudio. Se recomienda que dentro de las estrategias educativas se realicen mesas redondas, foros y conferencias impartidas de manera efectiva, creativa e innovadora en un contexto motivacional; tanto por docentes, alumnos e invitados especiales, con la intención de sensibilizar a la comunidad estudiantil acerca de la importancia que representa actualmente el respeto hacia el medio ambiente.

Conocimiento-Información

Esta etapa permite adquirir información sobre la generación, manejo y contaminación de los RAEE, siendo importante; ya que a través de consultas o antecedentes se pueden realizar una mejor investigación, la cual ayuda a la comunidad educativa a realizar propuestas con soluciones viables para el manejo y uso adecuado de los mismos. Actualmente los instrumentos para regular el manejo de los residuos en México se describen en la Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA); la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Y Gestión Integral de los Residuos, así como en los Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas; estos instrumentos permiten a los estudiantes conocer la legislación ambiental aplicada para este tipo de residuos de manera fundamentada y sustentada, garantizando el conocimiento adecuado para implementar propuestas ecológicas de forma correcta.

Experimentación-interacción

La basura electrónica o RAEE forma parte de la contaminación a nivel mundial debido a que es ocasionada por el rápido crecimiento tecnológico, la obsolescencia y el mal manejo de los desechos electrónicos, en consecuencia permite a los estudiantes identificar a los RAEE como residuos de manejo especial, principalmente por la composición fisicoquímica; esto a través de la recolección, desensamble manual que favorece la conservación intacta de componentes para su reusó; la identificación y separación de aquellos que contengan sustancias tóxicas y sea motivo de un daño a la salud y el medio ambiente; la implementación de un plan de manejo para los RAEE y ejecutarlo en forma de talleres que a través de la práctica adquieran nuevas habilidades

y les permita reutilizar para la generación de nuevos equipos de cómputo que contribuyan a la donación de aulas virtuales zonas marginadas de la Región de Teziutlán.

Acción voluntaria-participación

Crear conciencia de los beneficios ambientales de un reciclaje correcto. Así mismo la colaboración en la construcción de proyectos de forma integral donde se involucren: estudiantes-docentes-administrativos-directivos que contribuyan a soluciones específicas sobre los RAEE.

La iniciativa de programas ambientales (PA) para el manejo de los RAEE, permite a las instituciones educativas aplicar estándares que apoyen a la disminución de desechos electrónicos

siendo éstos los puntos de verdes para la recolección de los mismos y contribuyendo al trabajo colaborativo educación-sociedad fomentando valores de disciplina, solidaridad, compromiso al cuidado del medio ambiente.

Conclusiones

El conocimiento de los problemas, necesidades e intereses ambientales de los alumnos, maestros, administrativos y directivos es primordial para organizar información y buscar soluciones que permitan disminuir el deterioro ambiental. Los programas ambientales (PA) se consideran como un instrumento que contiene un conjunto de etapas concretas y viables, que van encaminadas para ejecutarse de una manera sustentable, con el propósito de identificar y mitigar los problemas ambientales de los RAEE; en la Región de Teziutlán; los estudiantes y maestros podrán desarrollar y adquirir competencias mediante las actividades ambientales que se plantean en las diferentes etapas, lo que permite que a través de cada una de las ellas se desprenden iniciativas y proyectos ecológicos de manera lúdica y creativa; debido a que los estudiantes se motivan y aportan sus conocimientos de manera fundamentada, desarrollando capacidades que le permitan interactuar de manera práctica, creativa y principalmente con el compromiso de replicar su experiencia con otras instituciones educativas de la región y con la sociedad en general.

Tablas y figuras

Tabla 1

ETAPA	ACCIONES
Sensibilización-motivación: Actitud positiva hacia el medio ambiente, condición básica para la experiencia de aprendizaje.	Observar paisajes, realizar actividades comunales, entre otros, despertando la curiosidad, estimulando sentimientos, a fin de sensibilizarse con las características y demandas observadas.
Conocimiento-Información: Se adquiere información acerca de lo que ocurre en el medio ambiente.	Conocer lo que ocurre en el entorno cercano y después ambientes más lejanos y complejos.
Experimentación-interacción: Se viven experiencias significativas en los lugares.	Hacer actividades prácticas personales o en grupo en el medio; resolviendo problemas, entre otras estrategias.
Capacidades desarrolladas: Desenvolver formas de aprender, de hacer y de vivir.	Desarrollar competencias: saber reunir información, elaborar hipótesis, desarrollar habilidades para la vida al aire libre, valorar y defender la vida y la diversidad cultural entre otras.
Valoración-compromiso: Fomenta el compromiso de las personas. Se estimula una actitud crítica y de responsabilidad.	Hacer compromiso de valoración y transformación del lugar observado.
Acción voluntaria-participación: Por iniciativa propia se hacen la acciones ambientales	Acciones prácticas en su ambiente.

Referencias

- Avendaño C., W. (28 de Agosto de 2012). La educación ambiental (EA) como herramienta de las responsabilidades sociales. *Luna azul*, 94-115.
- Castillo, R. M. (2012). Ensayo crítico sobre Educación ambiental. *Díálogos educativos*, 30.
- Colín O., L. (2003). Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social. *Boletín IIF*, 6.
- Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 1173-1199.
- Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. *SCIELO*(55). Recuperado el 2012
- Espejel Rodríguez, A., Castillo R, I., & Flores Hernández, A. (2011). Modelo de educación ambiental para el nivel medio superior, en la región Puebla-Tlaxcala, México: un enfoque por competencias. *Revista Iberoamericana de Educación (España)*, 1-13.
- Hidalgo Aguilera, L. (Enero de 2010). La basura electrónica y la contaminación ambiental. *Enfoque UTE*, 1(1), pp. 46-61.
- INCyTU. (Febrero de 2018). *Residuos electrónicos*. Obtenido de INCyTU: www.foroconsultivo.org.mx
- Miller, G. T. (2006). Desarrollo Sostenible. *Ciencia Ambiental*.
- Montiel Martínez, M., Pérez López, A., & Vicenteño Rivera, H. (2014). "Implementación de una aula de cómputo de la escuela Primaria Multigrado Gregorio Torres Quintero, con un enfoque sustentable". *Coloquio de Investigación Multidisciplinario*, 2.
- Morachimo, L. (1999). La Educación ambiental: tema transversal del currículo. Módulo Ontológico. *Centro de Investigaciones y Servicios Educativos, Pontificia Universidad Católica del Perú*.