



Una propuesta educativa para disminuir el impacto ambiental por desechos sólidos urbanos generados por los estudiantes

An educational proposal to reduce the environmental impact of urban solid waste generated by students

Uma proposta educacional para reduzir o impacto ambiental dos resíduos sólidos urbanos gerados pelos estudantes

Alfonso Silva Jaramillo ^I
alfonso.silva@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0007-9348-011X>

Tanya Tandazo Cuenca ^{II}
tanya.tandazo@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0009-4039-8379>

Byron Lapo Calderón ^{III}
blapo@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8556-1442>

Tanya Carchi Tandazo ^{IV}
tacarchi@utmachala.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6310-4446>

Correspondencia: tacarchi@utmachala.edu.ec

Ciencias Técnica y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de noviembre de 2023 * **Aceptado:** 22 de diciembre de 2023 * **Publicado:** 04 de enero de 2024

- I. Carrera de Ingeniería Química, Universidad Técnica de Machala, FCQS, Grupo BIOeng, Machala, Ecuador.
- II. Carrera de Ingeniería Química, Universidad Técnica de Machala, FCQS, Grupo BIOeng, Machala, Ecuador.
- III. Carrera de Ingeniería Química, Universidad Técnica de Machala, FCQS, Grupo BIOeng, Machala, Ecuador.
- IV. Carrera de Ingeniería Química, Universidad Técnica de Machala, FCQS, Grupo BIOeng, Machala, Ecuador.

Resumen

La enseñanza y aprendizaje mediante el trabajo colaborativo es una práctica que hace participar de forma activa a estudiantes para que trabajen juntos, y de esta manera, puedan resolver un caso y/o problema, tarea o crear un producto; con esta técnica se crea una autonomía en los estudiantes, permitiéndoles ser más activos en las diferentes actividades que deban realizar. Por tal motivo, el objetivo de la presente investigación es diseñar una propuesta educativa que contribuya a disminuir el impacto ambiental por desechos sólidos generados por los estudiantes mediante la implementación de equipos de trabajo colaborativos (ETC). En lo que respecta a la secuencia didáctica, se abordó el impacto de la contaminación y la estructuración de los equipos de trabajo colaborativo. Para evaluar el conocimiento de los estudiantes, se proponen llevar a cabo matrices de evaluación, las cuales permitirán evaluar los resultados y/o logros de aprendizaje de manera individual y en grupo que fueron alcanzados por los participantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esta investigación se pretende abordar o implementar una técnica pedagógica, que es el aprendizaje colaborativo en la educación, mediante el uso de diferentes tareas y/o actividades para disminuir el impacto ambiental producido por los desechos sólidos urbanos.

Palabras Clave: Educación; equipos de trabajo colaborativo; estudiantes; impacto ambiental.

Abstract

Teaching and learning through collaborative work is a practice that actively involves students so that they work together, and in this way, they can solve a case and/or problem, task or create a product; With this technique, autonomy is created in the students, allowing them to be more active in the different activities they must carry out. For this reason, the objective of this research is to design an educational proposal that contributes to reducing the environmental impact of solid waste generated by students through the implementation of collaborative work teams (CTE). Regarding the didactic sequence, the impact of pollution and the structuring of collaborative work teams were addressed. To evaluate the students' knowledge, it is proposed to carry out evaluation matrices, which will allow the evaluation of the results and/or learning achievements individually and in groups that were achieved by the participants in the teaching-learning process. This research aims to address or implement a pedagogical technique, which is collaborative learning in education,

through the use of different tasks and/or activities to reduce the environmental impact produced by urban solid waste.

Keywords: Education; collaborative work teams; students; environmental impact.

Resumo

Ensinar e aprender através do trabalho colaborativo é uma prática que envolve ativamente os alunos para que trabalhem em conjunto e, desta forma, possam resolver um caso e/ou problema, tarefa ou criar um produto; Com esta técnica cria-se autonomia nos alunos, permitindo-lhes ser mais ativos nas diferentes atividades que devem realizar. Por esse motivo, o objetivo desta pesquisa é desenhar uma proposta educacional que contribua para a redução do impacto ambiental dos resíduos sólidos gerados pelos alunos por meio da implantação de equipes de trabalho colaborativas (CTE). Quanto à sequência didática, foram abordados o impacto da poluição e a estruturação de equipes de trabalho colaborativas. Para avaliar o conhecimento dos alunos, propõe-se a realização de matrizes de avaliação, que permitirão avaliar os resultados e/ou conquistas de aprendizagem individualmente e em grupo que foram alcançados pelos participantes do processo de ensino-aprendizagem. Esta pesquisa tem como objetivo abordar ou implementar uma técnica pedagógica, que é a aprendizagem colaborativa na educação, por meio da utilização de diferentes tarefas e/ou atividades para reduzir o impacto ambiental produzido pelos resíduos sólidos urbanos.

Palavras-chave: Educação; equipes de trabalho colaborativas; estudantes; impacto ambiental.

Introducción

El alto crecimiento demográfico, la industrialización, el desarrollo de la ciencia y tecnología, y el alto estilo de vida, conducen a altos niveles de generación de desechos sólidos urbanos (DSU), los cuales representan serias amenazas para el medio ambiente si no se eliminan o se reciclan de manera efectiva (Lestari & Trihadiningrum, 2019; Nanda & Berruti, 2021). Esto ha ocasionado pérdida de biodiversidad, problemas nutricionales, contaminación del aire-agua y suelo, por lo que se ha tenido un aumento exponencial del cambio climático (Tadena & Monera, 2020).

Hoy en día, las ciudades del mundo se enfrentan y seguirán enfrentándose al abrumador desafío de la gestión de desechos sólidos; se espera que para el 2025 la población mundial incremente a 8 mil millones y a 9,3 mil millones para el año 2050, de los cuales, alrededor del 70% vivirá en zonas urbanas (Abubakar et al., 2022; Gunarathne et al., 2019). Del total de los desechos sólidos de

carácter municipal que recogen los municipios, se estima que el 70% termina en vertederos o rellenos sanitarios, mientras que el 19% se recicla y, el 11% se emplea para creación de fuentes energéticas (Nanda & Berruti, 2021; Siddiqua et al., 2022).

Dentro de los desechos sólidos urbanos se incluye a los alimentos, papel, metales, vidrio y textiles y plásticos, cuya cantidad varía de acuerdo a las diferentes culturas, políticas y legislaciones relativas a la gestión de residuos (Silva et al., 2019). En los países en desarrollo, la mayoría de las ciudades recogen sólo entre el 50% y el 80% de los residuos generados después de gastar entre el 20% y el 50% de sus presupuestos, de los cuales entre el 80% y el 95% se gastan en la recogida y transporte de residuos (Abubakar et al., 2022; Lorenz & Lal, 2016).

Los componentes físicos y químicos de los DSU van a depender de varios factores, por ejemplo, hábitos alimentarios, nivel de vida, grado de actividades comerciales, estaciones, etc., donde la generación total de RSU depende de la población total (Kolekar et al., 2016).

La codicia desmedida del hombre por ganar dinero, ha incidido en el deterioro del medio ambiente, lo que ha dado lugar a cambios climáticos sin precedentes, el deshielo de las capas polares, entre otras problemáticas globales (Singh & Singh, 2017).

Desde esta perspectiva, la educación, no puede permanecer indiferente a estos problemas de la actualidad, por lo que es necesario asumir nuevos paradigmas formativos ecológicos, que lleve a promover en los educandos una cultura medioambientalista, de tal forma que los avances de la ciencia y la tecnología permitan satisfacer las necesidades sociales hacia la preservación del medio ambiente (Acosta Castellanos & Queiruga-Dios, 2022; Review, 2021).

Bajo este contexto, partiendo de la premisa que la educación es un centro generador de conocimientos, toma de conciencia y de la práctica de valores orientados a la conservación y preservación de la naturaleza, es necesario y urgente que, desde todas las aristas de la malla curricular para la formación de los estudiantes, se cree una conciencia sobre las consecuencias a corto y largo plazo que ocasiona los desechos sólidos (Aparcana, 2017; Ardoin et al., 2020).

Desde esta realidad, la formación de los estudiantes debe contener sólidos conocimientos científicos, pero, sobre todo, una profunda toma de conciencia ambiental, que posibiliten a los estudiantes desde su accionar cotidiano, contribuir con la reducción de la contaminación ambiental (Niu et al., 2022; Tadena & Monera, 2020).

Es habitual observar que la mayoría de los estudiantes, tienen el mal hábito de arrojar por donde caminan los desechos de los productos que consumen, a pesar de que existen en diferentes lugares

los tachos respectivos, lo que da a la institución educativa un aspecto antiestético y anti-educativo (Review, 2021). La contaminación por desechos sólidos a nivel institucional, repercute negativamente en el aire que respiran por donde transitan los estudiantes en proceso de formación, también en la procreación de roedores y otros insectos, que son perjudiciales para la salud de todos los integrantes de la institución educativa (Rutkowski JE, 2015).

Como habitantes del planeta Tierra tenemos la responsabilidad de resolver los problemas ambientales, una posible solución para superar estas problemáticas es tener el conocimiento adecuado de todos los factores para proteger a la naturaleza (Ma & Hipel, 2016).

Se requiere que los educadores utilicen diversas estrategias didácticas activas y problematizadoras, que permitan a los estudiantes reflexionar sobre su propio conocimiento y del que se encuentra de forma implícita y explícita en las diferentes fuentes de consulta sobre el impacto ambiental por los desechos de residuos sólidos en los espacios educativos. Los educandos en este espacio, son sujetos con capacidades y potencialidades, capaces de opinar, pensar y reflexionar sobre su propio aprendizaje. Los educadores deben estar conscientes que en el aula deben dar atención a la diversidad, lo que exige adecuar su accionar a las realidades y prioridades de los contextos de aprendizaje de los propios alumnos (Dirsa & Bp, 2022).

El tema propuesto es de gran relevancia, en la medida que se vincula de forma directa con las directrices actuales pedagógicas, curriculares, ecológicas y sociales, situación que pone en evidencia que la educación tradicional aún presente en las aulas del siglo XXI (Juárez-Pulido et al., 2019), no favorece el aprendizaje significativo de los educandos ni la toma de conciencia ecológica, como sujeto de preservación de un medio ambiente sano (Ardoin et al., 2020; Niu et al., 2022).

Distintas habilidades genéricas como la colaboración, el pensamiento crítico y la creatividad pueden dotar a los estudiantes de herramientas para actualizar y aprender diferentes conocimientos, permitiéndoles adaptarse a un futuro impredecible (Møgelvang & Nyléhn, 2022; Pérez Salgado et al., 2022). El enfoque para desarrollar la cooperación es el aprendizaje cooperativo, y Millis la define como una forma alta una forma altamente estructurada de trabajo en grupo (Millis, Bárbara J.; Cottell, Philip G., 1997), por otra parte, también se puede definir al aprendizaje cooperativo como el uso instrucción de grupos pequeños en los que los alumnos trabajan juntos para potenciar su propio aprendizaje y el de los demás (Abellán, 2018; Johnson et al., 1998).

Por lo anterior expuesto, la presente investigación tiene como objetivo: formar estudiantes con una cultura ecológica, es decir, lograr un cambio de actitud, proyectada a mantener limpia la institución

y cooperar en la preservación y conservación del medio ambiente, desde su propio accionar, propiciando con ello un puente de reciprocidad formativa entre los conocimientos teóricos y la puesta en práctica de los mismos en su vida cotidiana.

1. Propuesta educativa para disminuir el impacto ambiental por los desecho sólidos urbanos

1.1. Fuentes de estudio

La presente propuesta didáctica se ha circunscrito a los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Técnica de Machala, en la cual, reciben la asignaturas de Química Ambiental de su malla curricular. Además, dentro de la asignatura en mención, se indica que el resultado de aprendizaje es Identificar los procesos físicos químicos que ocasionan la contaminación del medio ambiente, donde se plantean temáticas que deben abordar e interiorizar los educandos, con la finalidad de tener una mayor comprensión sobre el impacto que tiene el ser humano de la localidad como parte de las poblaciones humanas, en el medio ambiente inmediato y mediato.

1.2. Actividades didácticas

Las actividades propuestas serán establecidas de forma consensuada con los estudiantes inmersos en la problemática, considerando la complejidad de la temática y la rigurosidad científica de las actividades propuestas, las capacidades del grupo de aprendizajes, tiempo, espacios o escenarios de aprendizaje y la disponibilidad de los recursos.

Desde este contexto, los contenidos serán enseñados o problematizados en el aula de forma contextualizada y significativa, lo cual implica la realización de diversas actividades individuales y grupales, como: procesos de análisis en base a lecturas comentadas del texto de estudio y de los documentos de consulta solicitados individual y grupalmente, trabajos de equipos colaborativos, exposiciones sustentadas con el apoyo de recursos didácticos pertinentes, presentación de organizadores gráficos, elaboración de carteles, elaboración de informes y presentación de resultados.

1.3. Selección y organización de contenidos

En este contexto, se han seleccionado los contenidos de la asignatura de Química Ambiental de la Carrera de Ingeniería Química del proyecto de rediseño. Siendo los contenidos: Contaminación del suelo y Contaminación atmosférica.

1.4. Procedimiento de la propuesta educativa

En lo que respecta al procedimiento para el desarrollo de la presente propuesta didáctica para disminuir el impacto ambiental por desechos sólidos urbanos (DSO) por los estudiantes, se establecen los siguientes:

- Lo estudiantes formarán equipos de trabajo colaborativo (ETC), donde analizarán información relacionada al cambio climático.
- Los alumnos en consenso plantearán posibles sugerencias sobre la reducción de la contaminación por desechos sólidos urbanos (envases plásticos, empaques de los alimentos, caseros inorgánicos, caseros orgánicos, papel y cartón), del suelo, aire y agua, de su entorno inmediato de influencia.
- Establecimiento de criterios en los ETC, sobre los efectos de la destrucción de la capa de ozono y de la lluvia ácida en los seres vivos.
- Los educandos en ETC, en consenso establecen los pros y los contras de la pérdida de la biodiversidad y su impacto en el medio social.
- Tratamiento de la información con diferentes procedimientos herramientas educativas: organizadores gráficos, elaboración de informes, Power Point, entre otros.
- Organización de campañas de concientización sobre el impacto ambiental por los desechos sólidos, además, ubicaran en el plantel rótulos alusivos a mantener limpios las áreas físicas y verdes de la institución.
- Promover un cambio en las acciones cotidianas de los estudiantes, sobre la base los contenidos abordados y ubicar los desechos sólidos en los respectivos tachos de basura.

La metodología base utilizada por el autor Alfonso Silva fue adaptada a una propuesta educativa para disminuir el impacto ambiental por desechos sólidos urbanos generados por los estudiantes (Silva Jaramillo, 2018).

Para cumplir con lo explicitado, se conformarán, equipos colaborativos de trabajo (ETC), de cuatro a seis estudiantes de forma voluntaria, dependiendo de las exigencias de las actividades establecidas, para ello, se han establecido tres tareas de dos horas de clase cada una, según el siguiente detalle:

a) Tarea 1: Toma de conciencia, sobre los posibles efectos de los desechos sólidos

Cada ETC, dispondrá de 30 minutos para realizar la tarea, según las directrices que se plantea a cada equipo de trabajo, a continuación y en función del contenido del documento entregado. Además, el expositor designado por el docente, dispondrá de 5 minutos. En la tabla 1 se observan las actividades designadas a cada ETC para cumplir la tarea 1.

Tabla 1. Actividades designadas a los ETC para cumplir la tarea 1.

Equipo Colaborativo de Trabajo (ECT)	Actividad
ETC N° 1:	Centrará su énfasis en los efectos de la contaminación de plásticos, como resultado de su práctica anti-ecologista. Expondrá mediante un mapa conceptual, a través de diapositivas a sus compañeros.
ETC N° 2:	En base a un mapa mental, gráficos y diapositivas explicarán, a sus compañeros, sobre los efectos de desechos sólidos inorgánicos en la naturaleza.
ETC N° 3:	Con la ayuda de gráficos y diapositivas informarán, sobre los efectos de la contaminación por desechos orgánicos.
ETC N° 4:	Con el apoyo de un mapa conceptual, gráficos y diapositivas expondrán sobre los beneficios de ubicar los desechos sólidos en los tachos respectivos como alternativa de generar una cultura ecológica.

En la actividad plenaria, los estudiantes de forma clara y concreta llegarán a consensos colectivos; además, el docente profundizará los contenidos relevantes, dará respuesta a las dudas e inquietudes sin solución, generará conflictos cognitivos en el grupo de aprendizaje, resaltará los saberes de los estudiantes (cognición situada), promoverá la reflexión y toma de conciencia, desde las siguientes consideraciones: Personal, familiar, comunitario e institucional.

b) Tarea 2: Cambio climático, contaminación del aire, disminución de la capa de ozono, la lluvia ácida y desechos sólidos

Cada ETC, dispondrá de 30 minutos para realizar la tarea, cada expositor, designado por el docente, dispondrá de 5 minutos. A continuación en la tabla 2 se detallan las actividades que cumplirán cada ETC.

Tabla 2. Actividades designadas a los ETC para cumplir la tarea 2.

Equipo Colaborativo de Trabajo (ECT)	Actividad
ETC N° 1:	Concentrarán su atención en los efectos del cambio climático, desde un posicionamiento científico y de conciencia social, desde su contribución. Expondrá mediante un mapa conceptual, a través de diapositivas a sus compañeros
ETC N° 2:	Establecerán los efectos de la contaminación del aire en la población estudiantil, desde la realidad que forman parte, expondrán través de un mapa mental, mediante diapositivas a sus compañeros.
ETC N° 3:	Con la ayuda de gráficos y diapositivas explicarán a sus pares, los efectos de la disminución de la capa de ozono y lluvia ácida en la salud de la persona, reflexionando su aporte en dicha disminución.
ETC N° 4:	Con el apoyo de un mapa conceptual, gráficos y diapositivas presentarán a sus compañeros, los efectos de los desechos sólidos y radioactivos, en la calidad de vida de las personas, como resultados de los hábitos anti-ecologistas que poseen.

En sesión plenaria, el colectivo de educandos arribará a consensos sustentados. El educador fortalecerá el rigor científico de los contenidos analizados. Dará respuesta a las inquietudes aún no resueltas o desfasadas, provocará conflictos cognitivos, centrará su atención en los saberes de los

estudiantes (cognición situada), estimulará la reflexión y toma de conciencia individual y colectiva de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en base a los siguientes criterios: Nuestros hábitos de eliminación de los desechos influyen en la contaminación ambiental; Las actitudes personales, respecto al cuidado del medio ambiente contribuyen a la conservación y preservación del mismo; Todos somos responsables de velar por mantener un medio ambiente libre de contaminación; La eliminación de los desechos sólidos en los tachos de basura, un cambio de conciencia ecológica.

c) Tarea 3: Conversatorios en los ETC, sobre sus prácticas cotidianas de eliminación de desechos sólidos.

Se sugiere que los estudiantes, que, por afinidad, formen ETC de seis integrantes. Se los anima a elegir un tema en base a los contenidos trabajados, relacionados con la contaminación ambiental por desechos sólidos. Para este proceso, se utilizará, la técnica de grupos de investigación. Cada ETC presentará en la fecha prevista los proyectos en clase para socializarlos. El docente los motiva, para que recurran a fuentes diversas de información y múltiples materiales; además, presenta los lineamientos que debe contener el proyecto.

Acto seguido, cada ETC, durante 30 minutos, se reúnen para decidir el tema de su proyecto y la designación de los roles que cada integrante debe cumplir. Al término de los 30 minutos, presentan el tema al docente para establecer el orden de socialización del proyecto. El proyecto, debe dar respuesta a sus prácticas cotidianas a nivel institucional, lo que exige la observación insitu, apoyado en evidencias objetivas.

Para la socialización de los proyectos, se deben apoyar en encuestas, testimonios, fotografías, filmaciones, medios informáticos e internet; además diseñaran organizadores gráficos (mapa conceptual, mapa mental). El docente será el moderador y retroalimentará las inconsistencias de los hallazgos encontrados e información empírica. El proceso durará 15 días, cada 3 días, los ETC, presentarán sus avances, según el cronograma al docente. Cada ETC, en la socialización de los proyectos, contará con 20 minutos.

Cada ETC, en el proceso de socialización, contará con 20 minutos para que sustente su proyecto, cada uno de los integrantes pueden aportar, según el orden asumido por el ETC. En la tabla 3 se describen las actividades a desarrollar por los ETC.

Tabla 3. Actividades designadas a los ETC para cumplir la tarea 3.

Equipo Colaborativo de Trabajo (ECT)	Actividad
ETC N° 1:	Recabarán información científica, sobre los desechos por envases plásticos. La redacción del proyecto, debe contener información científica, las reflexiones en torno a la toma de conciencia individual y colectiva, las acciones a realizar para preservar un lugar libre de contaminación (afiches, campañas de limpieza, rótulos de concientización, señalizaciones, etc.). Socializarán con el apoyo de diapositivas u otra herramienta de similares características.
ETC N° 2:	Recolectarán información científica, sobre los desechos por papel y cartón. La redacción del proyecto, debe contener información científica, información de los saberes de los estudiantes, las evidencias objetivas recabadas en la institución, las reflexiones en torno a la toma de conciencia individual y colectiva, las acciones a realizar para preservar un lugar libre de contaminación (afiches, campañas de limpieza, rótulos de concientización, señalizaciones, etc.). Socializarán con el apoyo de diapositivas u otra herramienta de similares características.
ETC N° 3:	Recabarán información científica, sobre los desechos orgánicos. La redacción del proyecto, debe contener información científica, información de los saberes de los estudiantes, las evidencias objetivas recabadas en la institución, las reflexiones en torno a la toma de conciencia individual y colectiva, las acciones a realizar para preservar un plantel libre de contaminación (afiches, campañas de limpieza, rótulos de concientización, señalizaciones, etc.).

	Socializarán con el apoyo de diapositivas u otra herramienta de similares características.
--	--

En sesión plenaria, se socializarán los proyectos al colectivo de educandos, desde una perspectiva de toma de conciencia y las acciones de preservación de un medio ambiente institucional libre de contaminación. El Educador direccionará progresivamente el nivel de rigor científico escolar de los contenidos sustentados. Dará respuesta a las inquietudes aún no resueltas, provocará conflictos cognitivos, centrará su atención en los saberes previos de los estudiantes (cognición situada), estimulará la reflexión y toma de conciencia individual y colectiva de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2. Evaluación y discusión de la propuesta educativa

En lo que respecta a la evaluación de los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes en las tres tareas, los estudiantes individual y colectivamente en los ETC serán valorados, acorde con los siguientes criterios: participación activa desde los roles de los integrantes en los ETC, presentación de borrador, capacidad de exposición sustentada en la contienda de torneo de saberes, calidad de los organizadores gráficos, creatividad en el diseño de las diapositivas. La evaluación responderá a procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

En el proceso de evaluación individual y grupal de cada uno de los integrantes de los ETC, se sustentará en rúbricas o matrices de evaluación. La evaluación, tiene la finalidad de valorar los sustentos y producciones de los educandos. Según el siguiente detalle.

TAREA N° 1

Técnica de equipos de estudiantes

Título: Toma de conciencia, sobre los posibles efectos de los desechos sólidos

Descripción de la tarea: Se proyecta a promover un proceso de toma de conciencia de los estudiantes, respecto a los posibles efectos de los desechos sólidos, en la salud de las

personas, la institución y la naturaleza, como consecuencia de sus hábitos anti-ecologistas.							
Aspectos a evaluar		Niveles de desempeño			A	M	B
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación institucional y la naturaleza: - Plásticos. - Desechos caseros orgánicos. - Desechos orgánicos de expendio en los bares. • Efectos del bisfenol • Beneficios de ubicar los desechos en los tachos de la institución. 	Criteria	Nivel de asimilación individual del contenido, responsabilizado.					
		Capacidad de compartencia de sus interiorizaciones al ETC.					
		Capacidad para integrar el contenido con sus saberes personales (cognición situada).					
		Creatividad en el diseño de las diapositivas.					
		Calidad de elaboración del organizador gráfico.					
		Capacidad de exposición individual y colectiva del ETC.					
		Participación activa de los integrantes de acuerdo a sus roles asumidos.					
		Capacidad de respuesta a las inquietudes de los participantes.					
		Capacidad para asumir sus limitaciones y autocríticas constructivas.					
		Consensos colectivos arribados, en el proceso de compartencia de saberes.					
Observaciones de rigor:							

Simbología de los niveles de desempeño: Alto (Alto), Mediano (M) y Bajo (B)

TAREA N° 2
Técnica de equipos de estudiantes

Título: Cambio climático, contaminación del aire, disminución de la capa de ozona, la lluvia ácida y desechos sólidos.						
Descripción de la tarea: Tiene la finalidad, de promover espacios de integración entre los saberes que traen los estudiantes y los contenidos de la asignatura. La intención es que adopten una actitud científica con conciencia social.						
Aspectos a evaluar	Niveles de desempeño			A	M	B
<ul style="list-style-type: none"> • Efectos: - Del cambio climático en nuestros medios. - Contaminación del aire en la población estudiantil. - Disminución de la capa de ozono en la salud de las personas. - De la lluvia ácida en la estructura de la institución. - De los desechos sólidos en la calidad de vida de las personas. 	Criterios	Nivel de asimilación individual del contenido, de las páginas del texto, sugerido.				
		Capacidad de compartencia de sus interiorizaciones al ETC.				
		Capacidad para integrar el contenido con sus saberes personales (cognición situada).				
		Creatividad en el diseño de las diapositivas.				
		Calidad de elaboración del organizador gráfico.				
		Capacidad de exposición individual y colectiva del ETC.				
		Participación activa de los integrantes de acuerdo a sus roles asumidos.				
		Capacidad de respuesta a las inquietudes de los participantes.				
		Capacidad para asumir sus limitaciones y autocríticas constructivas.				
		Consensos colectivos arribados, en el proceso de compartencia de saberes.				

Observaciones de rigor:	
--------------------------------	--

Simbología de los niveles de desempeño: Alto (A), Mediano (M) y Bajo (B)

TAREA N° 3						
Técnica de grupos de investigación						
Título: Conversatorios en los ETC, sobre sus prácticas cotidianas de eliminación de desechos sólidos.						
Descripción de la tarea: Se orienta a la generación de conversatorios en equipos de trabajo colaborativo, proyectado a problematizar las prácticas cotidianas de los estudiantes, sobre la eliminación de los desechos sólidos en el plantel. Promover la toma de conciencia individual y colectiva, sobre la importancia de contribuir en la conservación y preservación del medio ambiente.						
Aspectos a evaluar	Niveles de desempeño			A	M	B
<ul style="list-style-type: none"> • Desechos: - Por envases plásticos. - Por empaques de productos. - Por desechos orgánicos. - Por papel y cartón. 	Cr	Participación activa de los integrantes de acuerdo a sus roles asumidos.				
		Calidad de presentación de los avances (Borradores) en las fechas previstas, según cronograma.				
		Calidad de presentación del proyecto, en la fecha prevista, según directrices, información científica y saberes situados de los estudiantes.				
		Utilización de fuentes diversas de información y múltiples materiales.				
		Capacidad de socialización del proyecto por todos los integrantes de los ETC.				
		Capacidad de socialización de sus prácticas cotidianas a nivel institucional, por parte de los integrantes del ETC.				

	Calidad de socialización de las observaciones realizadas In situ, apoyado en evidencias objetivas (encuestas, testimonios, fotografías, filmaciones, medios informáticos)			
	Nivel de superación de la retroalimentación de las inconsistencias de los hallazgos encontrados e información empírica.			
	Creatividad en el diseño de las diapositivas.			
	Calidad de elaboración del organizador gráfico.			
	Capacidad de respuesta a las inquietudes de los participantes.			
	Capacidad para asumir sus limitaciones y autocríticas constructivas.			
	Consensos colectivos arribados, en el proceso de compartencia de saberes.			
Observaciones de rigor:				

Simbología de los niveles de desempeño: Alto (A), Mediano (M) y Bajo (B)

Existe una tendencia en la educación hacia la colaboración en el siglo XXI, ya que las personas necesitan cada vez más interrelacionarse unos con otros para pensar y trabajar sobre temas de su interés (Laal et al., 2014), y esto encamina a una transición del trabajo individual al trabajo grupal. La enseñanza de forma colaborativa es un indicativo de un cambio de la enseñanza tradicional que se centraba en el profesor a un aprendizaje enfocado a los estudiantes. El aprendizaje colaborativo es una metodología que permite a los estudiantes realizar una interacción entre ellos mismos mediante una discusión sana y su participación activa (Laal et al., 2014; Woods & Chen, 2011).

Diferentes investigaciones mencionan que el aprendizaje colaborativo ha abierto un camino en la educación superior, permitiéndoles a los estudiantes mejorar su rendimiento y el desarrollo de habilidades genéricas (Loh & Ang, 2020; Møgelvang & Nyléhn, 2022; Shimazoe & Aldrich, 2010).

3. Conclusiones

La finalidad del presente estudio fue diseñar una propuesta educativa a partir de la estructuración de equipos de trabajo colaborativo, permitiendo de esta manera a los estudiantes crear una conciencia ambiental sobre el tratamiento que se puede realizar a los desechos sólidos urbanos generados. El uso de la técnica de equipos de trabajo colaborativo (ECT) permite que se respete y se valoricen las capacidades, destrezas y aportaciones que realiza cada estudiante; con la técnica de ECT se estimulará la reflexión y toma de conciencia individual y colectiva de los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre el impacto que generan los desechos sólidos urbanos.

Referencias

- Abellán, C. M. A. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles Educativos*, 40(161), 181–194. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2018.161.58622>
- Abubakar, I. R., Maniruzzaman, K. M., Dano, U. L., AlShihri, F. S., AlShammari, M. S., Ahmed, S. M. S., Al-Gehlani, W. A. G., & Alrawaf, T. I. (2022). Environmental Sustainability Impacts of Solid Waste Management Practices in the Global South. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph191912717>
- Acosta Castellanos, P. M., & Queiruga-Dios, A. (2022). From environmental education to education for sustainable development in higher education: a systematic review. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(3), 622–644. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-04-2021-0167>
- Aparcana, S. (2017). Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries : Review of barriers and success factors. 61, 593–607.
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation : A systematic review. 241(July 2019).

- Dirsa, A., & Bp, S. A. (2022). Teacher Role as Professional Educator in School Environment. 1(1), 32–41.
- Gunarathne, V., Ashiq, A., Ramanayaka, S., Wijekoon, P., & Vithanage, M. (2019). Biochar from municipal solid waste for resource recovery and pollution remediation. *Environmental Chemistry Letters*, 17(3), 1225–1235. <https://doi.org/10.1007/s10311-019-00866-0>
- Johnson, D., Johnson, R., & Smith, K. (1998). Cooperative Learning Center Directors : Roger T . Johnson and. *The Annual Report of Education Psychology in Japan*, July 2016, 0–29. <https://doi.org/10.5926/arepj1962.47.0>
- Juárez-Pulido, M., Rasskin-Gutman, I., & Mendo-Lázaro, S. (2019). El aprendizaje cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. In *Prisma Social* (Issue 26, pp. 200–210).
- Kolekar, K. A., Hazra, T., & Chakrabarty, S. N. (2016). A Review on Prediction of Municipal Solid Waste Generation Models. *Procedia Environmental Sciences*, 35, 238–244. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.087>
- Laal, M., Khattami-Kermanshahi, Z., & Laal, M. (2014). Teaching and Education; Collaborative Style. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 4057–4061. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.890>
- Lestari, P., & Trihadiningrum, Y. (2019). The impact of improper solid waste management to plastic pollution in Indonesian coast and marine environment. 149(August).
- Loh, R. C.-Y., & Ang, C.-S. (2020). Unravelling Cooperative Learning in Higher Education. *Research in Social Sciences and Technology*, 5(2), 22–39. <https://doi.org/10.46303/ressat.05.02.2>
- Lorenz, K., & Lal, R. (2016). Environmental impact of organic agriculture. *Advances in Agronomy*, 139, 99–152.
- Ma, J., & Hipel, K. W. (2016). Exploring social dimensions of municipal solid waste management around the globe – A systematic literature review. 56, 3–12.
- Millis, Bárbara J.; Cottell, Philip G., J. (1997). Facultad de Aprendizaje Cooperativo para la Educación Superior. Serie sobre Educación Superior. <https://eric.ed.gov/?id=ED415756>
- Møgelvang, A., & Nyléhn, J. (2022). Co-operative Learning in Undergraduate Mathematics and Science Education: A Scoping Review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 21(6), 1935–1959. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10331-0>

- Nanda, S., & Berruti, F. (2021). Municipal solid waste management and landfilling technologies: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 19(2), 1433–1456. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01100-y>
- Niu, Y., Wang, X., & Lin, C. (2022). A Study on the Impact of Organizing Environmental Awareness and Education on the Performance of Environmental Governance in China.
- Pérez Salgado, L. N., Farfán Pimentel, J. F., Delgado Arenas, R., & Baylon Chavagari, R. G. (2022). El aprendizaje cooperativo en la educación básica: una revisión teórica. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 6–11. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/462/478>
<http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/462/478>
- Review, E. (2021). Raising Awareness on Solid Waste Management through Formal Education for Sustainability : A Developing Countries.
- Rutkowski JE, R. E. (2015). Expanding worldwide urban solid waste recycling: The Brazilian social technology in waste pickers inclusion. *Waste Management & Research*, 33, 1084–1093. <https://doi.org/10.1177/0734242X15607424>
- Shimazoe, J., & Aldrich, H. (2010). Group Work Can Be Gratifying: Understanding & Overcoming Resistance to Cooperative Learning. *College Teaching*, 58(2), 52–57. <https://doi.org/10.1080/87567550903418594>
- Siddiqua, A., Hahladakis, J. N., Ahmed, W., & Attiya, K. A. Al. (2022). An overview of the environmental pollution and health effects associated with waste landfilling and open dumping. *Environmental Science and Pollution Research*, 58514–58536. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21578-z>
- Silva Jaramillo, A. (2018). Propuesta didáctica para abordar el impacto ambiental por desechos sólidos generados por los estudiantes del décimo año de Educación Básica Superior del Colegio UNE de la parroquia La Providencia, Machala, El Oro. República del Ecuador. Universidad Nacional de La Plata.
- Silva, R. V., de Brito, J., Lynn, C. J., & Dhir, R. K. (2019). Environmental impacts of the use of bottom ashes from municipal solid waste incineration: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 140(September 2018), 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.011>

- Singh, R. L., & Singh, P. K. (2017). Global environmental problems. Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future, 13–41.
- Tadena, M. T. G., & Monera, A. (2020). Integration of environmental education in elementary schools. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012136>
- Woods, D. M., & Chen, K.-C. (2011). Evaluation Techniques For Cooperative Learning. International Journal of Management & Information Systems (IJMIS), 14(1), 1–6. <https://doi.org/10.19030/ijmis.v14i1.815>

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).