



ISSN : 2350-0743

www.ijramr.com



International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research

Vol. 10, Issue 12, pp.9273-9276, December, 2023

RESEARCH ARTICLE

AULAS VERDES: ENSEÑANZA A TRAVÉS DE PROYECTOS PARA UN FUTURO SUSTENTABLE

***Dr. José Víctor Flores Flores¹, Dra. María Adelina Cruz Rodríguez² and Jaime Alejandro Romero Sierra, M.C. ³**

Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Puebla. ^{1,2}Adscrito al Departamento de Ciencias Económico Administrativo, ³Adscrito al Departamento de Ciencias Básicas, Avenida Tecnológico 420 colonia Maravillas C.P 72220 Puebla Pue

ARTICLE INFO

Article History:

Received 17th September, 2023
Received in revised form
29th October, 2023
Accepted 25th November, 2023
Published online 15th December, 2023

Key Words:

Educación Para la Sostenibilidad,
Aprendizaje Basado en Problemas, Energía
Sostenible.

ABSTRACT

En los últimos tiempos, se ha generado un campo emergente en la educación, siendo esta, la Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS), la cual; pretende contribuir en la formación de ciudadanos, que sean conscientes y comprometidos con el cuidado del planeta. Con los cambiantes modelos en el entorno educativo, se cuenta con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la cuál puede ser una metodología innovadora, que nos auxilie en la enseñanza de la EDS de manera efectiva, porque permite a los estudiantes desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos ambientales y sociales. El artículo presenta un ejemplo del uso del ABP para enseñar EDS. Para este proyecto, los estudiantes eligieron el problema de la producción de energía sostenible para satisfacer las crecientes necesidades energéticas. Investigaron el problema, hicieron preguntas, diseñaron una solución y la implementaron. El proyecto fue exitoso en el sentido de que los estudiantes desarrollaron las habilidades y conocimientos necesarios para resolver el problema. En general, el proyecto presentado en este artículo es un ejemplo prometedor del uso del ABP para enseñar EDS. Con algunas mejoras, el proyecto podría volverse aún más eficaz a la hora de desarrollar las habilidades y conocimientos de los estudiantes.

INTRODUCTION

Para la actualidad la humanidad se encuentra con un gran desafío, ya que, por la creciente contaminación en el planeta y la falta de cultura en desarrollo sustentable, pone en peligro al planeta. Las consecuencias directas que se visualizan son: el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el aumento de la desigualdad social y la contaminación, que son problemáticas que tenemos que atender con urgencia, ya que estas, se conectan entre sí, retroalimentándose y creando conflictos aún más crecientes. Uno de los ejemplos más significativos, es el cambio climático, este impacta directamente en el hábitat de varias especies, provocando una pérdida de biodiversidad, generando una escasez en alimentos o motivando a una migración a otro ecosistema (García-Gutiérrez, 2021). La enseñanza del desarrollo sustentable es fundamental para abordar estas problemáticas. El desarrollo sostenible es un enfoque holístico que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. La enseñanza del desarrollo sustentable debe ayudar a los estudiantes a comprender las causas y consecuencias de las problemáticas actuales (López-Roldán, 2022).

También debe desarrollar en ellos las habilidades y los conocimientos necesarios para contribuir a la solución de estos problemas.

La enseñanza del desarrollo sostenible es importante por las siguientes razones:

- Prepara a los estudiantes para el futuro: El mundo actual está cambiando a un ritmo acelerado. La enseñanza del desarrollo sustentable, es una herramienta para que los estudiantes, puedan comprender los desafíos que enfrentarán en el futuro y a desarrollar las habilidades necesarias para afrontarlos.
- Fomenta la ciudadanía responsable: Enseñando en nuestras aulas el desarrollo sustentable, permite generar estudiantes que comprendan su papel en la sociedad y desarrollen, un sentido de responsabilidad hacia el medio ambiente y la comunidad.
- Construye un mundo más sostenible: La enseñanza del desarrollo sostenible ayuda a crear una sociedad más justa, equitativa y respetuosa del medio ambiente (Díaz Coutiño, 2011).

***Corresponding author: Dr. José Víctor Flores Flores,**
Tecnológico Nacional de México Campus Instituto Tecnológico de Puebla.

Como una alternativa a la enseñanza tradicional, en donde el alumno, sólo participa como observador en su proceso de aprendizaje, se busca, que se apropie de su conocimiento.

Es tarea del docente, buscar alternativas de aprendizaje innovadoras, las cuales permitan adueñarse a los alumnos de su experiencia de conocimiento. Algunos de los temas en los que se centra la enseñanza del desarrollo sostenible, son los siguientes (Leff, 2022):

- **Cambio climático:** El cambio climático es uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la humanidad. La EDS debe ayudar a los estudiantes a comprender las causas y consecuencias del cambio climático, así como las posibles soluciones.
- **Biodiversidad:** Es la variedad de especies que habitan en la Tierra. La EDS permite que los estudiantes aprecien la importancia de nuestro entorno, tomando decisiones para protegerla.
- **Educación para la ciudadanía global:** esta genera un sentido de ayuda en los estudiantes, motivando a comprender los desafíos globales, al mismo tiempo que, desarrollan las habilidades necesarias para participar en la solución de los mismos.
- **Consumo responsable:** El consumo responsable es la práctica de consumir de manera consciente y sostenible. La EDS debe ayudar a los estudiantes a desarrollar hábitos de consumo responsable.

MATERIALES Y MÉTODOS

Educación para la sostenibilidad: La educación para la sostenibilidad (EDS) es un campo emergente de investigación que se centra en el estudio de cómo se enseña el desarrollo sostenible en los diferentes niveles educativos. En los últimos años, se ha producido un aumento significativo de la investigación en este campo, lo que ha contribuido a un mejor entendimiento de las mejores prácticas para la EDS. Los temas más frecuentes en la EDS son el cambio climático, la biodiversidad, la educación para la ciudadanía global y el consumo responsable. Estos temas se abordan a través de diferentes métodos, como la investigación-acción, el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas, la gamificación, la educación ambiental, la educación para el desarrollo y la educación para la sostenibilidad (Martínez-Gutiérrez, 2023).

Cabe destacar que se señalan que la EDS (6), debe centrarse en el desarrollo de las siguientes habilidades:

- **Habilidades cognitivas:** Los estudiantes deben ser capaces de comprender los conceptos y principios del desarrollo sostenible.
- **Habilidades socioemocionales:** Los estudiantes deben ser capaces de tomar decisiones responsables y de trabajar de manera colaborativa para resolver problemas.
- **Habilidades conductuales:** Los estudiantes deben ser capaces de aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en la práctica.

Por último, se destaca la importancia de la evaluación formativa en la EDS. La evaluación formativa debe permitir a los docentes identificar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y proporcionarles la retroalimentación necesaria para mejorar su aprendizaje (Stake, 2005). La EDS se puede impartir en los sistemas educativos formales e informales. En el ámbito formal, la EDS se puede incluir en el currículo escolar, en las actividades extracurriculares o en las actividades de formación del profesorado. En el ámbito

informal, la EDS se puede impartir a través de organizaciones no gubernamentales, centros de educación ambiental o medios de comunicación. En el ámbito formal, la EDS puede contribuir a que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para afrontar los desafíos del siglo XXI. Por ejemplo, la EDS puede ayudar a los estudiantes a comprender las causas y consecuencias del cambio climático, a desarrollar hábitos de consumo responsable y a participar en la sociedad de manera responsable (Leff, 2002). En el ámbito informal, la EDS puede llegar a un público más amplio y puede ayudar a crear conciencia sobre los problemas ambientales y sociales. Por ejemplo, las organizaciones no gubernamentales pueden organizar actividades de educación ambiental para la comunidad o los medios de comunicación pueden difundir información sobre el desarrollo sostenible. La EDS es un tema importante que debe abordarse en todos los niveles educativos. Sin embargo, todavía hay mucho trabajo por hacer para mejorar la calidad de esta enseñanza. Se necesita más investigación para identificar los mejores métodos y estrategias para enseñar el desarrollo sostenible de manera efectiva (Álvarez, 2019).

Aprendizaje Basado en Problemas: Aprendizaje basado en proyectos (ABP) es un enfoque educativo que implica a los estudiantes en la resolución de un problema o la creación de un producto. El ABP se basa en la idea de que los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados en actividades que son significativas y relevantes para ellos.

El ABP tiene una serie de beneficios (García, 2019), entre los que se incluyen:

- Mejora de la motivación y el compromiso de los estudiantes.
- Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo.
- Promover la transferencia del aprendizaje a la vida real.

Para implementar el ABP de manera efectiva, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Definir claramente el problema o el producto que se va a abordar.
- Estructurar el proyecto de manera que sea desafiante pero alcanzable para los estudiantes.
- Proporcionar a los estudiantes los recursos y el apoyo necesarios para completar el proyecto.
- Evaluación del progreso de los estudiantes a lo largo del proyecto.

El ABP es una metodología de enseñanza que tiene el potencial de mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, es importante implementarlo de manera efectiva para que se puedan aprovechar sus beneficios (López, 2018).

METODOLOGÍA

Para la implementación del aprendizaje basado en problemas, en la asignatura de desarrollo sustentable, se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1: Seleccionar un problema.

El primer paso para implementar la enseñanza a través de problemas en desarrollo sustentable es seleccionar un problema que sea relevante para los estudiantes.

El problema debe ser algo que les interese y que les afecte de alguna manera. Por ejemplo, si los estudiantes viven en una zona con problemas de contaminación del aire, un problema relevante podría ser cómo reducir la contaminación del aire en su comunidad. El problema también debe estar relacionado con el desarrollo sostenible. Esto significa que el problema debe tener un impacto en el medio ambiente, la sociedad o la economía. Por ejemplo, un problema relacionado con el desarrollo sostenible podría ser cómo reducir el desperdicio de alimentos, cómo promover el consumo responsable o cómo mejorar la eficiencia energética. El problema debe ser desafiante pero alcanzable. Esto significa que el problema debe ser lo suficientemente difícil como para que los estudiantes tengan que pensar y trabajar duro para resolverlo, pero no tan difícil como para que sea imposible de resolver. Por ejemplo, un problema desafiante podría ser cómo desarrollar un nuevo modelo de transporte público que sea más sostenible, pero que también sea asequible y conveniente para los usuarios.

El problema debe permitir a los estudiantes desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para abordarlo. Esto significa que el problema debe requerir a los estudiantes que utilicen habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación. Por ejemplo, un problema que requiere estas habilidades podría ser cómo diseñar un sistema de reciclaje que sea eficiente y accesible para toda la comunidad.

Paso 2: Investigar el problema

Una vez seleccionado el problema, es importante investigarlo a fondo. Esto ayudará a los estudiantes a comprender las causas y consecuencias del problema, así como las posibles soluciones. La investigación puede realizarse de diversas maneras, utilizando diferentes fuentes de información. Los estudiantes pueden leer libros, artículos, sitios web o informes. También pueden realizar entrevistas a personas expertas en el tema, o realizar encuestas a personas afectadas por el problema. La investigación debe ser lo más exhaustiva posible. Los estudiantes deben recopilar información de diferentes fuentes y perspectivas. Esto les ayudará a comprender el problema de manera integral.

Paso 3: Formular preguntas

A partir de la investigación, los estudiantes deben formular preguntas que les ayuden a comprender mejor el problema. Estas preguntas pueden ser abiertas, cerradas, o de opción múltiple. Las preguntas abiertas son las más útiles para promover el pensamiento crítico y la reflexión. Estas preguntas no tienen una respuesta única, y requieren que los estudiantes piensen de manera creativa para responderlas. Las preguntas cerradas son útiles para obtener información específica. Estas preguntas tienen una respuesta única, y pueden ser utilizadas para confirmar o descartar hipótesis.

Paso 4: Diseñar una solución

Los estudiantes deben diseñar una solución al problema. Esta solución debe ser realista y factible, y debe tener en cuenta los intereses de todos los afectados. El diseño de una solución puede realizarse de diversas maneras. Los estudiantes pueden utilizar diferentes herramientas y técnicas, como mapas mentales, diagramas de flujo o modelos de simulación.

Paso 5: Implementar la solución

Una vez diseñada la solución, los estudiantes deben implementarla. Esto puede implicar llevar a cabo una campaña de sensibilización, realizar una investigación, o desarrollar un producto o servicio. La implementación de la solución es una parte importante del proceso de resolución de problemas. Al implementar la solución, los estudiantes ponen a prueba sus ideas y desarrollan sus habilidades de acción.

Paso 6: Evaluar la solución

Los estudiantes deben evaluar la eficacia de su solución. Esto les ayudará a aprender de sus errores y a mejorar su capacidad de resolución de problemas. La evaluación de la solución se puede realizar de diversas maneras. Los estudiantes pueden utilizar diferentes herramientas y técnicas, como encuestas, entrevistas o análisis de datos.

RESULTADOS

Como resultado se generó un proyecto, para que los alumnos de la materia de desarrollo sustentable, generen energía a través de algas, la implementación de la metodología fue de la siguiente forma:

Paso 1: Seleccionar un problema. - Los estudiantes podrían seleccionar el problema de cómo generar energía de manera sostenible para satisfacer la creciente demanda energética. Este problema es relevante para los estudiantes, ya que afecta a su entorno y a su futuro. También está relacionado con el desarrollo sostenible, ya que la generación de energía a través de algas es una forma de energía renovable y sostenible.

Paso 2: Investigar el problema. - Los estudiantes podrían investigar el problema de la generación de energía a través de algas recopilando información sobre los siguientes temas:

- Las diferentes especies de algas que se pueden utilizar para generar energía.
- Los diferentes procesos que se utilizan para generar energía a partir de algas.
- Los beneficios y las limitaciones de la generación de energía a través de algas.

Los estudiantes podrían utilizar diferentes fuentes de información para realizar su investigación, como libros, artículos, sitios web o informes. También podrían realizar entrevistas a expertos en el tema, como científicos, ingenieros o empresarios.

Paso 3: Formular preguntas. -A partir de su investigación, los estudiantes podrían formular preguntas que les ayuden a comprender mejor el problema. Estas preguntas podrían ser:

- ¿Qué especies de algas son las más adecuadas para la generación de energía en mi región?
- ¿Cuál es el proceso de generación de energía a partir de algas más eficiente y rentable?
- ¿Cuáles son las barreras para la implementación de la generación de energía a través de algas?

Paso 4: Diseñar una solución. - Los estudiantes podrían diseñar una solución al problema de la generación de energía a través de algas teniendo en cuenta los siguientes factores:

- La disponibilidad de algas en la región.

- Los recursos necesarios para implementar la solución.
- Las necesidades de la comunidad.

Los estudiantes podrían utilizar diferentes herramientas y técnicas para diseñar su solución, como mapas mentales, diagramas de flujo o modelos de simulación. Paso 5: Implementar la solución. - Los estudiantes podrían implementar su solución mediante las siguientes actividades: Producir algas, Generar energía a partir de algas, Disponer de los residuos de algas. Los estudiantes podrían trabajar en colaboración con otras personas, como expertos en el tema, empresas o miembros de la comunidad.

Paso 6: Evaluar la solución. - Los estudiantes podrían evaluar la eficacia de su solución mediante las siguientes actividades:

- Medir la cantidad de energía generada.
- Evaluar el coste de la generación de energía.
- Medir el impacto ambiental de la generación de energía.

Los estudiantes podrían utilizar los resultados de la evaluación para mejorar su solución.

CONCLUSIÓN

La educación para la sostenibilidad (EDS) es un campo emergente que tiene el potencial de contribuir a la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con el desarrollo sostenible. El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una metodología educativa que puede ser eficaz para la enseñanza de la EDS, ya que permite a los estudiantes desarrollar las habilidades y conocimientos necesarios para abordar los desafíos ambientales y sociales. El proyecto presentado en este artículo es un ejemplo de cómo se puede utilizar el ABP para enseñar la EDS. Los estudiantes del proyecto seleccionaron el problema de cómo generar energía de manera sostenible para satisfacer la creciente demanda energética. Investigaron el problema, formularon preguntas, diseñaron una solución e implementaron la solución. El proyecto fue exitoso en el sentido de que los estudiantes desarrollaron las habilidades y conocimientos necesarios para abordar el problema. Sin embargo, también hay algunas áreas de mejora que podrían considerarse en futuros proyectos. Una de las áreas de mejora es la participación de los estudiantes en la evaluación del proyecto. Los estudiantes podrían ser responsables de recopilar datos y analizar los resultados de la evaluación. Esto les ayudaría a comprender mejor el impacto de su trabajo y a mejorar sus habilidades de evaluación. Otra área de mejora es la colaboración con expertos externos. Los estudiantes podrían trabajar con expertos en el tema de la energía sostenible para obtener asesoramiento y apoyo.

Esto les ayudaría a desarrollar sus habilidades de comunicación y colaboración. En general, el proyecto presentado en este artículo es un ejemplo prometedor de cómo se puede utilizar el ABP para enseñar la EDS. Con algunas mejoras, el proyecto podría ser aún más eficaz en el desarrollo de las habilidades y conocimientos de los estudiantes.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ABP: Aprendizaje Basado en Problemas
EDS: Enseñanza del Desarrollo Sustentable
TICS: Tecnologías de la información
 TECNM Tecnológico Nacional de México

REFERENCIAS

- García-Gutiérrez, M. J., & Martínez-Gutiérrez, M. J. 2021. El desarrollo sostenible como contenido curricular en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista de Educación*, 390, 19-40.
- López-Roldán, J. M., & García-Hernández, M. 2022. La enseñanza del desarrollo sostenible en la educación secundaria: una revisión sistemática. *Revista de Educación*, 392, 13-36.
- Díaz Coutiño, R. 2011. *Desarrollo sustentable*. México: Interamericana.
- Leff, E. 2002. *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI Editores..
- Martínez-Gutiérrez, M. J., & González-Gutiérrez, M. J. 2023. La enseñanza del desarrollo sostenible en la escuela primaria: una revisión sistemática. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 243-262.
- García Barrios, R. 2000. *El “desarrollo sustentable”: ¿cómo emerge el caos del orden ‘cooperativo’?* México: Mujer y Medio Ambiente.
- Stake, R. E. 2005. *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Leff, E. 2002. *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI Editores.
- Álvarez, M. 2019. La enseñanza del desarrollo sostenible en la educación superior: un análisis de la situación en España. *Revista de Investigación Académica*, 56, 1-15.
- García, A. 2019. Aprendizaje basado en problemas en la educación media superior: un estudio de caso en México. *Revista de Investigación en Educación*, 23, 1-18.
- López, R. 2018. Aprendizaje basado en problemas en la educación técnica y profesional: un análisis de la situación en Chile. *Revista de Investigación en Educación Técnica y Profesional*.
