

La educación ambiental desde las clases de física: una estrategia didáctica

Environmental education in physics classes: a didactic strategy

Yolexi Rojas Lopez**Jorge Díaz Frómeta****Cruz Marina Martínez Betancourt**

Universidad de Guantánamo. Cuba

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5862-6168><https://orcid.org/0000-0003-0258-2609><https://orcid.org/0000-0002-1825-0097>**Correo electrónico(s):**

yolexirl@cug.co.cu

jorgedf@cug.co.cu

marina@cug.co.cu

Recibido: 09 de julio de 2024

Revisado: 09 de septiembre de 2024

Aceptado: 04 de octubre de 2024

RESUMEN: El artículo aborda una estrategia didáctica, para la comprensión de las teorías físicas que son aplicadas a los fenómenos que ocurren en los Procesos Agropecuarios. Se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadístico-matemático en la explicación y revisión de datos bibliográficos para identificar las herramientas más efectivas. Los resultados revelan que, la estrategia contribuye a la sistematización de una conciencia ambientalista, energética y económica, y la explicación de los procesos agropecuarios.

Palabras clave: Estrategia didáctica; Procesos agropecuarios; Conciencia ambientalista; Hipótesis de progresión

ABSTRACT: The article deals with a didactic strategy for the understanding of the physical theories that are applied to the phenomena that occur in the Agricultural Processes. Theoretical, empirical and statistical-mathematical methods were used in the explanation and review of bibliographic data to identify the most effective tools. The results reveal that the strategy contributes to the systematization of environmental, energy and economic awareness and the explanation of agricultural processes.

Keywords: Didactic strategy; Agricultural processes; Environmental awareness; Progression hypothesis

Introducción

La escuela no puede “sustituir a la responsabilidad política ni al conocimiento científico-tecnológico que son los que, en último término, han de resolver los múltiples y complejos problemas ambientales existentes” (Cuello, 2003, p. 93), pero si tiene que desarrollar procesos educativos que favorezcan la apropiación de conocimientos, comportamientos, valores y compromisos que promuevan la participación activa y democrática de toda la sociedad en la solución y prevención de las problemáticas ambiental.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física ofrece oportunidades que no siempre son aprovechadas para contribuir a este aspecto, entre ellas el contenido de la asignatura aporta a la sistematización de una conciencia ambientalista, energética y económica de los estudiantes, a la vez que nutre a estos aspectos de los resultados de investigaciones científicas.

El uso de metodologías y estrategias didácticas dentro de un modelo pedagógico con la suficiente motivación y reflexión para que el alumnado se empodere de su real condición de agente de cambio ambiental puede considerarse como un factor inherente a la práctica docente que permite generar en el alumnado un ambiente escolar propicio hacia el cambio de actitudes.

De ahí que como objetivo se propone diseñar una estrategia didáctica que contribuya a la comprensión de las leyes y teorías físicas que son aplicadas a los fenómenos que ocurren en el suelo, las plantas, en los animales y en la atmósfera, considerando los factores climatológicos y a su interacción con la maquinaria agrícola.

Desarrollo

La Estrategia Ambiental Nacional 2016/2020 emitida por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) establece como principio y objetivo para los sistemas educativos: Aumentar la cultura ambiental integral de la población, a partir del desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes, cambios de conducta y modos de actuación que le permita al ser humano mejorar su relación con el medio y contribuya a la construcción de una sociedad sostenible. (CITMA, 2020)

Se asume la Educación Ambiental como proceso educativo permanente es parte integrante de la educación integral de los hombres que se expresa a través del desarrollo sostenible como proceso de mejoramiento equitativo de la calidad de vida de las personas mediante el cual se aspira y gestiona el crecimiento económico social en una relación armónica con la protección del medio ambiente, de tal manera que satisfaga las necesidades de las actuales y futuras generaciones. (García-Tejera *et al.*, 2016, p. 404)

Las estrategias implementadas desde las aulas y dirigidas a la etapa temprana de la educación, carecen de un compromiso real, centrado en el empoderamiento de los niños, no solo en lo que respecta a los problemas ambientales, sino también ante las alternativas existentes para el respeto consiente hacia la naturaleza y la preservación efectiva de los ecosistemas. (Moreno-Fernández, 2020)

La denominada Educación Ambiental, entrega a las generaciones futuras un proceso de carácter formativo y transformativo vinculado a las relaciones individuales y colectivas que deben ejercerse de manera sana con el medioambiente (Consuegra & Centeno, 2020).

Amado *et al.* (2019) & Zaldívar *et al.* (2019) abordan la educación ambiental el primer autor en la formación inicial de los profesores de Matemática-Física; el segundo en la carrera Licenciatura en Educación. Física, hacia la protección del medio ambiente.

Para Simões *et al.* (2019), ello se deriva de la imperativa necesidad de una praxis pedagógica impregnada por la correspondiente didáctica, para incentivar una cultura ambiental que a la vez sirva como eje transversal en los distintos aprendizajes a través de los cuales se van guiando los infantes en su carrera hacia el saber, hacia la vida futura, hacia un mundo complejo y que requiere del restablecimiento constante de su equilibrio natural.

Son muchos los autores que han investigado esta problemática, podemos mencionar los aportes de: Zambrano-Medina *et al.* (2020), Zaldívar *et al.* (2019), Velázquez *et al.* (2020), Velásquez (2019), Valdés, Martínez & Canachi (2017), Simões *et al.* (2019)

Todos ellos abordando, de una manera u otra, la introducción de la dimensión ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En tal sentido, surge entonces una inquietud elemental ¿Cómo contribuir a la comprensión de las leyes y teorías físicas que son aplicadas a los fenómenos que ocurren en el suelo, las plantas, en los animales y en la atmosfera, considerando los factores climatológicos y a su interacción con la maquinaria agrícola?

Para dar respuestas a esta incógnita, se plantea el presente proceso investigativo, cuya importancia pudiera manifestarse primordialmente en su aporte a la sistematización por el estudiante de su conciencia ambientalista, energética y económica a la vez que nutre a estos aspectos los resultados de las investigaciones científicas, de técnicas de medición, de procesamiento estadístico y a la elaboración de informes científicos, lo que favorece la preparación de ellos en su actuar, fundamentalmente en las instituciones educativas.

Los métodos aplicados permitieron conocer la existencia de insuficiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje para la educación ambiental desde las clases de Física en la formación profesional de los estudiantes de la Escuela Pedagógica “José Marcelino Maceo Grajales”, desde un entorno virtual.

Es posible consultar suficientes sustentos teóricos que permiten el logro intencional del perfil del egresado de la Escuela Pedagógica, para la elaboración de la estrategia didáctica y que las concebidas contribuyan al logro de la ampliación del perfil del egresado de la carrera de Física, a la vez que lo pone en mejores condiciones para asumir el reto de desempeñar su modo de actuación profesional en instituciones educativas.

La estrategia al ser didáctica tiene en cuenta la actividad del profesor para enseñar en unidad indisoluble con la actividad de los estudiantes para aprender y en el caso particular de la escuela pedagógica para el desempeño de su futura profesión. Esta es vista como:

La transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje en una asignatura, nivel, o institución tomando como base los componentes del mismo y que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto (Rodríguez & Rodríguez, 2004).

La estrategia didáctica que se propone aporta acciones y operaciones didácticas concretas para la aplicación de las leyes y teorías físicas a los fenómenos que ocurren en el suelo, las plantas, en los animales y en la atmosfera, considerando los factores climatológicos y a su interacción con la maquinaria agrícola, por lo que se constituye en una herramienta de trabajo para el docente.

Estrategia didáctica para la comprensión de las leyes y teorías físicas

La estrategia didáctica para la comprensión de las leyes y teorías físicas que son aplicadas a los fenómenos que ocurren en el suelo, las plantas, en los animales y en la atmosfera, considerando los factores climatológicos y a su interacción con la maquinaria agrícola tiene como Misión: perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de la Física para el desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes.

De ahí que se declaran como **objetivos específicos** los que a continuación se exponen:

- Fortalecer la preparación de los profesores en acciones y operaciones didácticas concretas para la aplicación de las leyes y teorías físicas a los fenómenos que ocurren en el suelo, las plantas, en los animales y en la atmosfera, considerando los factores climatológicos y a su interacción con la maquinaria agrícola.
- Desarrollar la educación ambiental de los estudiantes de la escuela pedagógica en función de una conciencia ambientalistas en sus modos de actuación.

Para la materialización de la estrategia se concibieron cuatro etapas con sus correspondientes acciones, en función de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física para el desarrollo de la educación ambiental en los estudiantes.

Etapla 1: diagnóstico y sensibilización

Objetivo: analizar las condiciones, el contexto, los recursos, las principales limitaciones y potencialidades que presentan los profesores, así como sus concepciones alternativas sobre la educación ambiental.

Acción 1: elaboración de los instrumentos para el diagnóstico.

Método: investigativo

Procedimientos: trabajo independiente

Tiempo de realización: 45 minutos

Forma de implementación:

Se inicia con una idea general de mejorar o cambiar aspecto(s) de la construcción del conocimiento físico en educación ambiental y se elaboraron los instrumentos del diagnóstico (diario del profesor y portafolio del alumno).

Forma de evaluación: coevaluación (se socializará el instrumento con expertos)

Acción 2: aplicación del diagnóstico

Método: entrevista y encuestas

Procedimientos: conversación

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación:

Se realiza un análisis de la realidad del contexto, y los objetivos.

Se identifican las concepciones didácticas cotidianas relacionadas con la enseñanza aprendizaje de la física devenida de la experiencia a través de la entrevista a un grupo de alumnos y alumnas, profesores y directivos y la consideración de un experto, luego se aplica a la población en estudio y se codifica la información mediante unas categorías establecidas para diseñar la estrategia didáctica con sus respectivas actividades y recursos de aprendizaje.

Se describe y diagnostica el problema y se planea la posible solución (hipótesis) y el sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo para intervenirlo.

Forma de evaluación: coevaluación

Acción 3: determinación del estado actual

Método: análisis de documentos

Procedimientos: tabulación e interpretación de los resultados

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación:

Los resultados junto con el análisis de contenidos de la asignatura Física y del contexto local y global de los alumnos y profesores permiten establecer una hipótesis de progresión, entendida ésta como, una propuesta que puede modificarse continuamente y que busca estimular en profesores y alumnos el conocimiento físico deseable en educación ambiental.

En la recolección de la información se implementará un diario del profesor en donde se describen las apreciaciones, análisis, posibles alternativas y demás observaciones que el docente hace de cada una de las actividades didácticas planeadas, desarrolladas y evaluadas y el portafolio del alumno en donde se archivaron los trabajos, tareas y demás resultados de la construcción de conocimiento físico.

Forma de evaluación: elaborar informe

Etapas 2 Capacitación.

Objetivo: ofrecer diferentes variantes de aprendizaje para analizar el vínculo de la física con los problemas ambientales.

Esta capacitación se realizará en los turnos de actividad complementaria que permiten sistematizar y ofrecer información adicional relacionada con el contenido de la asignatura.

Acción 4. Actualización científica

Método: explicativo

Procedimientos: dialogo

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación

Conversatorio con especialistas del tema para abordar la problemática actual en la provincia.

Contrastar la información recibida en clases con la tratada en otras fuentes (libros, artículos, consultas a internet, Revistas Científicas, la prensa) a partir de la orientación recibida. Elaborar un resumen de los principales aspectos que más le han llamado la atención.

Forma de evaluación: Positivo; Negativo; Interesante.

Acción 5 modelación de actividades

Método: explicativo

Procedimientos: dialogo

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación

La acción consiste en ofrecer variantes para la identificación de las diferentes leyes, principios y teorías de la Física que se manifiestan en los fenómenos y proceso agropecuarios.

Se presentarán diversas situaciones concretas en las que demuestren la necesidad de poseer una educación ambiental.

Forma de evaluación: Positivo; Negativo; Interesante.

Etapas 3 Ejecución de alternativas didácticas

Objetivo: aplicar las alternativas didácticas que favorecen la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física de la escuela pedagógica.

Acción 6. Alternativa 1

Método: Búsqueda parcial

Procedimientos: Trabajo Independiente

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación

Se solicita al estudiante que escriba la definición de los siguientes conceptos: procesos agropecuarios, medio ambiente, problemas medioambientales, Física, Agropecuaria, Mecanización

Agraria, agro ecosistemas, biomasa, metrología, agrimensura, agricultura de precisión y Conservación de Suelos para facilitar la comprensión y solución de las tareas que deberá resolver a partir de esta.

Comentario: los estudiantes tienen que ser capaces de relacionar la física con otras ciencias, la tecnología y la sociedad lo que le permitirá un reflejo cognitivo de la realidad al ganar en experiencia y un conocimiento básico del ambiente y los problemas asociados.

Forma de evaluación: coevaluación

Acción 7. Alternativa 2

Método: Investigativo

Procedimientos: Trabajo Independiente

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación

Se indica al estudiante que redacte un resumen donde haga referencia a: la historia de la Agricultura (edad antigua, edad media, edad moderna, edad contemporánea y actual de la humanidad); la relación entre la Física, agricultura, agronomía, agropecuaria, la biología, el medio ambiente y la sociedad; la relación entre la Física, Ciencia, Técnica, Tecnologías agrícolas (Máquinas, equipos y herramientas agrícolas), medio ambiente y sociedad; no menos de cinco problemas ambientales derivados de la actividad agrícola del hombre, así como tu propuesta de solución o mitigación de estos.

Comentario: a partir de cómo ha sido el desarrollo de agricultura a través de las diferentes etapas del devenir histórico de la humanidad, así como las relaciones de la Física con otras ramas de las ciencias, la técnica y las tecnologías agropecuarias en general y en particular de la agronomía y no menos importante lo relativo al medio ambiente y cómo contribuir a mitigar los problemas ambientales que se derivan de la actividad del hombre en el sector agropecuario en general los estudiantes podrán expresar como afectan los objetos y situaciones de la realidad a sus necesidades y como pueden modificar su disposición para la acción.

Forma de evaluación: coevaluación (se socializará el instrumento con expertos)

Acción 8. Alternativa 3

Método: Investigativo

Procedimientos: Trabajo Independiente

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación

El estudiante identifica al menos, cinco aplicaciones de conceptos, principios, leyes y teorías de la mecánica clásica visto a través de ejemplos concretos en trabajo, energía y leyes de conservación; uso racional de la energía en función del balance energético en los procesos agropecuarios; energía mecánica; energía solar; energía hidráulica; energía eólica; energía maremotriz que son empleados en la solución de problemas teóricos y prácticos del sector agropecuario en general y de la agronomía en particular, empleando los métodos energéticos.

Comentario: escoge 5 elementos de conocimientos, cualesquiera, entre conceptos, principios, leyes o teorías, mencionados en el objetivo de la tarea y relacionarlos con su empleo y utilidad en la solución de problemas teóricos y prácticos del sector agropecuario en general y de la agronomía en particular, empleando los métodos energéticos, para llegar a comprender algunas implicaciones y trascendencia de los conocimientos de la Mecánica Clásica en la solución de variados problemas teóricos y prácticos del sector agropecuario en general y de la agronomía en particular, manifestados en la historia de la humanidad.

Forma de evaluación: autoevaluación

Acción 9. Alternativa 4

Método: Conversación Heurística

Procedimientos: Exposición

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación

Solicitar al estudiante que caracterice la utilidad e importancia de las cinco aplicaciones de conceptos, principios, leyes y teorías de la mecánica clásica derivados de tu actividad investigativa en el estudio realizado.

Comentario: los estudiantes en el desarrollo de esta tarea desarrollaran acciones de manera individual y colectiva a favor de la conservación de los recursos naturales y dirigidos a obtener una mejor calidad del medio ambiente.

Forma de evaluación: coevaluación

Acción 10. Alternativa 5

Método: Exposición problémica

Procedimientos: Exposición

Tiempo de realización: 45 minutos.

Forma de implementación

Redacta un comentario de las cuestiones que se te consignan a continuación: el por qué, en lo esencial, estableciendo nexos y relaciones de esencia causa-efecto de los cinco ejemplos identificados, cuya utilidad e importancia caracterizaste. La respuesta a la siguiente interrogante: ¿puedo aplicar lo aprendido? respecto a nuevas situaciones o relaciones estableciendo nuevos nexos y relaciones de esencia causa-efecto de otros ejemplos, además, de los identificados.

Comentario: esta tarea relaciona lo cognitivo, lo afectivo y lo conductual posibilitando realizar una evaluación de los procesos de conciencia ambiental.

Forma de evaluación: coevaluación

Etapas 4: Evaluación periódica de la estrategia.

Acción # 11: Retroalimentación

Método: búsqueda parcial

Procedimientos: conversación heurística

Forma de evaluación: coevaluación

Tiempo de realización: 4h

Forma de implementación:

Se sugiere escuchar experiencias que hayan generado un impacto positivo en la educación ambiental. Además, la valoración por parte del profesor acerca de la gestión de aprendizaje de los estudiantes teniendo en cuenta la autoevaluación que de su propia gestión de aprendizaje y la

autoevaluación por parte del profesor de su propia gestión de enseñanza teniendo en cuenta la valoración que hacen sus alumnos de su desempeño profesional.

Forma de evaluación: heteroevaluación; autoevaluación y Coevaluación

Resultados

Con el objetivo de aproximarse a los resultados de la propuesta aplicada, se procedió a la realización de encuestas a expertos en el tema de la educación ambiental y profesores de experiencia en la enseñanza de la Física los cuales ofrecieron recomendaciones que fueron tenidas en cuenta y se perfecciona desde su visión las acciones que se desarrollan.

Por otra parte, los profesores que han tenido la oportunidad de utilizar las alternativas propuestas como parte de la estrategia concebida las consideran, muy oportunas para contribuir al aprendizaje de conceptos, leyes y principios de la Física desde una óptica ambientalista que tributa a sus modos de actuación como ciudadanos y a su futuro desempeño profesional, todo lo cual fue corroborado a partir de los talleres de socialización.

Estos espacios de colaboración e intercambio concebido y diseñado para profesores y estudiantes permitieron el intercambio de audio (Podcast), video, información y reuniones de estudio vía m-learning (videochat) aplicados por la modalidad trabajo a distancia con profesores, el jefe de departamento y algunos estudiantes donde pueden asumirse como regularidades, inherentes a la aplicación de la estrategia didáctica, las siguientes:

Los profesores planifican acciones para potenciar la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las tareas propuestas como parte de las acciones abarcan los componentes desarrolladores y educativos del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.

Consideran necesario el fortalecimiento del tratamiento a la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física y modificaron la concepción didáctica de dicho proceso.

Conclusiones

A lo largo de este artículo, se ha explorado en profundidad en el tratamiento a la educación ambiental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Física en la Escuela Pedagógica de Guantánamo, evidencia que a pesar de las normativas e indicaciones todavía es insuficiente el trabajo que se realiza en este sentido por lo que se hizo necesario elaborar la estrategia didáctica

sobre la estructura lógica, mediante la implementación de variadas técnicas de aprendizaje con acciones concretas a desarrollar por profesores y estudiantes teniendo en cuenta su situación real de aprendizaje.

Para valorar los resultados de la estrategia didáctica, se utilizaron los talleres de socialización la consulta a expertos y usuarios los que exponen logros alentadores en el aprendizaje y en la enseñanza, se destaca la motivación y la disponibilidad de ambos de propiciar un clima de reflexión y valoración en el proceso de enseñanza-aprendizaje según criterios e implementación práctica.

Referencias bibliográficas

- Amado, C., Pérez, J., & Sierra, J. (2019). Educación ambiental con enfoque integrador. Una experiencia en la formación inicial de profesores de Matemática y Física. *Revista Educare*, 23(1)
- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE (CITMA). (2020). *Estrategia Ambiental Nacional 2016/2020*.
- Consuegra, G., & Centeno, M. (2020). Acercamiento a la conceptualización de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(2), 22.
- Cuello, A. (2003). *Problemas ambientales y educación ambiental en la escuela*. Centro Nacional de Educación Ambiental.
- García, R., Romero-Pacheco, E. V. y Shumg-Hung, Y. (2016). La formación ambiental del profesional de la educación y su influencia sociocomunitaria. *Maestro y Sociedad. Revista electrónica para maestros y profesores*, 13(3).
- Moreno-Fernández, O. (2020). Problemas socioambientales y educación ambiental. El cambio climático desde la perspectiva de los futuros maestros de educación primaria. *Pensamiento educativo*, 57(2), 1-15. <https://dx.doi.org/10.7764/pel.57.2.2020.3>
- Simões, A. S, Yanes, G. & Álvarez, M. B. (2019). Transversalidad de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(5), 25-32.
- Valdés, M., Martínez, C. & Canachi, M. (2017). La dimensión ambiental para el aula innovadora (2017). *Revista Boletín Redipe*, 6(2), 45-54.

- Velásquez, L. Y. (2019). Crear líderes ambientales desde la ética, implementando estrategias pedagógicas innovadoras. *Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences*, 10(1), 73-81.
- Velázquez, G. E., Bedoya, M. I., & Cadavid, E. D. J. (2020). Estrategias didácticas y competencias ambientales desde la teoría cognitivo social: un estudio de mapeo sistemático. *Revista Boletín Redipe*, 9(12), 101-110.
- Zaldívar, H., Vázquez, N., Abeleira, J. L., & y Zaldívar, Y. (2019). Estrategia didáctica de educación ambiental durante el proceso de enseñanza de la Física. *Pertinencia Académica*
- Zambrano-Medina, M. R., Álvarez-Araque, W. O., & Najjar-Sánchez, O. (2020). Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente. *Revista Espacios*, 41(13), 1-16.