

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL INGENIERO EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL

AUTORES: José Rey Correa Pérez¹

Ernesto Ramón Ávila Guerra²

Antonio Luis Garrido Vázquez³

Yosvani Peña Rodríguez⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: agarridov@uho.edu.cu

Fecha de recepción: 01-01-2021

Fecha de aceptación: 23-04-2021

RESUMEN

La investigación es diseñada para favorecer la Educación Ambiental a través de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias del profesional en formación como Ingeniero en Procesos Agroindustriales en el Centro Universitario de Báguanos, Holguín. El objetivo de la investigación es la elaboración de una metodología, sustentada en un modelo pedagógico sostenible agroecológico para lograr la Educación Ambiental para la protección del medio ambiente. La metodología permite a partir de direcciones de trabajo, la realización de actividades en función de favorecer la Educación Ambiental. Para su realización se utilizaron métodos teóricos, empíricos y procedimientos estadísticos. Para su validación se utilizó pre y post pruebas en la concepción del experimento pedagógico que permitieron constatar los resultados de la metodología y los avances de los estudiantes y docentes. Con la aplicación de la metodología se adquiere mayor nivel de conocimiento en relación a los problemas ambientales y su solución práctica en los distintos contextos de actuación del ingeniero. El proceso de valoración y aplicación, permitieron constatar la pertinencia y su factibilidad.

¹Doctorando del Programa Doctoral en Ciencias Pedagógicas. Ingeniero Pecuario. Máster en Ciencias de la Educación Superior y en Ciencias Agrícolas. Profesor Asistente. Centro Universitario Municipal Báguanos. <https://orcid.org/0000-0002-7244-6306>. Holguín, Cuba. jcorreasp@uho.edu.cu

²Licenciado en Física y Astronomía. Máster en Investigación Educativa. Profesor Auxiliar. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Holguín. <https://orcid.org/0000-0001-7559-3697>. Holguín, Cuba. ernesto@uho.edu.cu

³Ingeniero Mecánico. Máster en Ciencia de la Educación. Profesor asistente. Centro Universitario Municipal Báguanos. <https://orcid.org/0000-0002-4880-9621>. Holguín, Cuba. agarridov@uho.edu.cu.

⁴Licenciado en Cultura Física y Máster en Pedagogía del Deporte y la Cultura Física, Profesor Asistente. Universidad de Holguín, Centro Universitario Municipal Báguanos, <https://orcid.org/0000-0002-5004-6299>. Holguín, Cuba. ypenar@uho.edu.cu.

PALABRAS CLAVE: formación; educación ambiental; metodología; profesional; modelo.

THE ENVIROMENTAL EDUCATION IN PROFESIONAL FORMATION OF AGROINDUSTRIAL PROCESS ENGINEER

ABSTRACT

The research is designed to promote Environmental Education through the subjects of Agricultural Sciences of the professional in training in the Engineer in Agroindustrial Processes at the University Center of Báguanos, Holguín. The objective of the research is the development of a methodology, based on a sustainable agroecological pedagogical model to achieve Environmental Education for the protection of the environment. The methodology allows, based on work directions, the carrying out of activities in order to favor the Environmental education. For its realization, theoretical and empirical methods and statistical procedures were used. For its validation, pre and post tests were used in the conception of the pedagogical experiment that allowed to verify the results of the methodology and the progress of the students and teachers. With the application of the methodology, a higher level of knowledge is acquired in relation to environmental problems and their practical solution in the different contexts of action of the engineer. The process of evaluation and application, allowed to verify the relevance and its feasibility.

KEYWORDS: formation; environmental education; methodology; professional; model.

INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental se ha convertido en una de las principales preocupaciones para el hombre moderno, pues afecta a todos por igual y condiciona el desarrollo sostenible. En los últimos años la actuación irresponsable e irracional de la humanidad sobre el medio ambiente se incrementa y provoca afectaciones de la situación socio-ambiental del ser humano, lo que trae como consecuencia el deterioro ambiental. En este contexto, la Educación Ambiental juega un papel extraordinario en el proceso de cambio hacia el desarrollo sostenible que exige una amplia participación en la formulación de políticas, la adopción de decisiones y la ejecución de actividades a todos los niveles, desde una visión que integre las dimensiones económica, social y ambiental.

La creciente toma de conciencia de algunas instituciones y organizaciones internacionales, regionales y nacionales, refleja la necesidad de diseñar estrategias educativas globales de acción social, para solucionar el grave estado de deterioro de algunos componentes del medio ambiente. A tono con lo anterior Bosque-Suárez (2014) plantean que “la educación ambiental surge, entonces, como una alternativa ética, para contribuir a restablecer la posición del hombre en relación con los otros componentes del medio ambiente” (p.68).

Cuba no está ajena a la problemática ambiental, al contrario constituye una cuestión que requiere especial atención debido a su posición geográfica emanada de su carácter insular, su clima tropical, el déficit de recursos naturales, lo cual se complejiza aún más por la situación económica que atraviesa debido al bloqueo económico impuesto por Estados Unidos desde 1959 con sus amenazas a la seguridad y soberanía, así como otros elementos de carácter sociocultural que configuran dicha problemática.

Ante estos argumentos en el contexto actual, la voluntad política acerca del cuidado del medio ambiente en Cuba se materializa en documentos normativos, tales como la Estrategias Ambientales del Ministerio de Educación (MINED) y Ministerio de Educación Superior (MES), normativas ambientales publicadas en la Gaceta Oficial y en la Constitución de la República, así como la Tarea Vida.

En este sentido, la problemática ambiental integra las obligaciones para implementar y controlar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en 13 programas y planes sectoriales (seguridad alimentaria, la energía renovable, la eficiencia energética, el ordenamiento territorial y urbano, la pesca, la agropecuaria, la salud, el turismo, la construcción, el transporte, la industria y bosques).

Las medidas y acciones que se aplican elevan la percepción del riesgo y aumentan el nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población en el enfrentamiento al cambio climático y contribuye así a la mejora de la conciencia sobre los valores ambientales globales y la gestión del conocimiento.

Desde esta perspectiva, la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (2017), consigna entre sus acciones la introducción de la dimensión ambiental en el sistema nacional de Educación Superior y la investigación pedagógica como vía para fomentar esta cultura en la población. Esta temática constituye hoy una preocupación para el Ministerio de Educación Superior, Ministerio de Educación, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y la Asamblea Nacional del Poder Popular en Cuba.

Ante estos argumentos, se declara como problema a investigar: ¿cómo favorecer la Educación Ambiental en la formación del Ingeniero en Procesos Agroindustriales? Y como objetivo de la investigación: aplicación de una metodología para favorecer la Educación Ambiental del profesional de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales a través de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias de su profesión, sustentada en un modelo pedagógico sostenible agroecológico.

Esto permite afirmar la actualidad de la investigación que se enmarca dentro de las acciones de las estrategias del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, la Tarea Vida y otras normativas ambientales que reconocen la necesidad de favorecer la Educación Ambiental en la formación del profesional de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en correspondencia con las exigencias ambientales actuales de la agricultura cubana ante el cambio climático, lo cual repercutirá en los modos de actuación del profesional y su inserción en los diferentes escenarios académicos, laborales, investigativos y extensionistas.

DESARROLLO

I. Estudios previos y base conceptual

A nivel internacional son varios los estudios que abordan el tema de la Educación Ambiental, entre otros se destacan Molano y Herrera (2014); Camacho-Rodríguez y Jaimes-Carvajal (2016); Vargas-Ramos y Fernández (2018); Casa, Cusi y Vilca (2019); entre otros.

En Cuba han incursionado en su estudio Bosque-Suárez (2014); Santos y Villalón (2016); Casimiro (2016); Pérez y Romero (2016); Avila, (2017). Paula-Acosta, Pérez-López y Sierra-Socorro (2019); Pérez, Pérez y Montaña (2019); Ricardo, Guerra, Morales y Rifa (2019); Santos, Pérez-Borroto, Llopiz, Fernández, Amador, Díaz, Alí, Laportilla y Betancourt (2019); Villalón, Moré y Santos (2020); Rodríguez, Durán, Cevallos y Mero (2020); Osorio y Bosque (2020), Rodríguez, Durán, Cevallos, y Mero (2020); Gárate, Palomino, Pereyra y Torres (2021) y otros.

Los autores de la investigación comparten lo referido en la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (2010-2015) que:

(...) el desarrollo sostenible como meta para el proceso educativo, el cual incorpora la relación armónica necesaria entre la sociedad y la economía como un proceso de creación de las condiciones materiales, culturales y espirituales que propicien la elevación de la calidad de vida de la sociedad con un carácter de equidad y justicia social de forma sostenida y basado en una relación armónica entre los procesos naturales y sociales, teniendo como objeto tanto las actuales generaciones como las futuras. (p.9)

Coherentes con estos argumentos, Santos y Villalón (2016) señalan:

(...) la comprensión del desarrollo sostenible desde una concepción holística del ambiente resulta la estrategia más adecuada para el hombre moderno en aras de elevar la calidad de la vida de la actual generación humana, sin poner en peligro las posibilidades de las futuras generaciones de satisfacer las suyas. Proceso complejo en el que la educación es clave para renovar los valores y la percepción, desarrollar una conciencia y compromiso que posibilite el cambio, desde las pequeñas actitudes individuales y desde la participación e implicación ciudadana en la resolución de los problemas y la adopción de estilos de vida más sanos. (p.2)

Desde esta perspectiva se considera pertinente la fundamentación conceptual del tema, porque se ajusta a las tendencias actuales de la construcción teórica de la problemática ambiental.

II. Técnicas aplicadas en la recolección de la información

Para el diagnóstico del estado actual de fenómeno de estudio, se utilizaron métodos de investigación científica empíricos dentro de los que se encuentran las encuestas, entrevista y observación científica, con el objetivo de constatar el grado de preparación de los ingenieros en formación y docentes de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias, para revelar la Educación Ambiental. El estudio se realizó, a partir del curso escolar 2018-2019 hasta el 2019-2020 en el Centro Universitario Municipal Báguanos. La muestra escogida de manera intencional, estuvo representada por todos los estudiantes de primero, tercero y cuarto año de la carrera, para un total de 50 estudiantes. Docentes a tiempo completos y parciales, directivos e investigadores de la localidad, para un total de 14 profesionales.

Con los datos obtenidos de los instrumentos aplicados permitió reconocer la presencia de dos insuficiencias generalizadoras que se presenta en el proceso de formación. El 71, 43 % de los docentes no aprovechan las potencialidades de los contenidos de las asignaturas para favorecer la Educación Ambiental en los profesionales en formación. Aproximadamente el 88,0 % de los ingenieros en formación revelan limitaciones en la relación entre la formación profesional ambiental y el desempeño profesional. Estas insuficiencias se manifiestan en la existencia de vacíos epistémicos en la preparación de los profesionales en formación de la disciplina Ciencias Agropecuaria por lo que los autores de la investigación proponen actividades metodológicas de preparación de docentes e ingenieros en formación.

III-Descripción del modelo pedagógico

El modelo pedagógico que sustenta la metodología de Educación Ambiental tiene un carácter integrador, basado en la relación entre el desempeño

profesional y la vinculación de la teoría con la práctica, lo que condiciona nuevas relaciones dinamizadoras en la Educación Ambiental, a partir de dos componentes: la educación formativa ambiental y la educación agroecológica sostenible ambiental.

El primer componente está compuesto por el sistema práctica formativa con tres elementos: sistematización formativa, orientación de actividades con enfoque sostenibles ambiental y la aprensión de cualidades agroecológicas sostenibles ambientales. Estos elementos interactúan de forma gradual, ya que desde la sistematización formativa el profesor logra orientar actividades en la práctica para lograr cualidades en el hombre para actuar a favor del medio ambiente. Estas se relacionan y se complementan, porque una depende de la otra y se nutren como necesidad para el desarrollo de cualidades en el profesional en formación y esta necesidad gesta una relación dialéctica entre ambas. De esta interacción entre la sistematización formativa y la orientación de actividades con enfoque sostenibles ambiental emergen aprensión de cualidades agroecológicas sostenibles ambientales que se forman en el individuo que es uno de los objetivos del profesor.

El segundo componente, parte del sistema práctica agroecológica sostenible con los elementos: orientación de actividades agroecológicas sostenibles y la aprensión de cualidades agroecológicas sostenibles ambientales. En la práctica formativa la aprehensión de cualidades socioambientales se nutre y sustenta en la sistematización formativa y la orientación de actividades con enfoque sostenibles ambiental como necesidad para el desarrollo de la educación formativa ambiental en el profesional en formación y esta necesidad gesta una relación dialéctica entre ambas, porque si el profesor logra desde el proceso formativo una correcta orientación cumple el objetivo propuesto.

Las relaciones entre estos componentes se complementan y desarrollan desde la autoformación, que es la cualidad del proceso formativo socioambiental, que propicia en el sujeto la actividad transformadora ambiental. Por otra parte, en el alcance de esta transformación, el proceso de formación de los profesionales de la carrera, denota especial interés la aprehensión de los contenidos con enfoque agroecológico, y a partir de la relación dialéctica entre la intencionalidad y la sistematización, proporciona la apropiación de esa Educación Ambiental que se pretende lograr a partir de la dimensión educación formativa ambiental y de aquí emerge la dimensión educación agroecológica sostenible ambiental.

En esta dirección se desarrollan las cualidades agroecológicas ambientales en el profesional en formación y esta necesidad gesta una relación dialéctica entre las cualidades con enfoque sostenible y las agroecológicas sostenibles ambientales, porque desde la práctica formativa el profesional en formación

se capacita y se le van formando cualidades de que prácticas agrícolas es más útil para aminorar los efectos de la degradación del suelo y afectaciones en el agua vinculándolo en la práctica agroecológica ambiental en la protección de los ecosistemas con el uso de tecnologías limpias, estas cualidades del profesional que se forman de la síntesis de saber, el hacer y el ser del futuro profesional al desempeñarse en el ámbito profesional. En este sentido, la configuración práctica formativa se nutre y sustenta de la práctica agroecológica sostenible como necesidad para el desarrollo de la educación que se quiere alcanzar y esta necesidad gesta una relación dialéctica entre ambas que permite alcanzar la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible.

III. Descripción de la metodología pedagógica

De Armas, Lorences y Perdomo (2015) conciben la metodología como “una secuencia sistémica de etapas cada una de las cuales incluye acciones o procedimientos dependientes entre sí y que permiten el logro de determinados objetivos” (p.53). En el caso específico que se propone, se desarrolla una metodología de Educación Ambiental para la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en el Centro Universitario de Báguanos.

Tratar la interdisciplinariedad a partir de los contenidos que proporcionan un enriquecimiento mutuo entre las asignaturas de Ciencias Agropecuarias, es una condicionante en esta metodología de Educación Ambiental, al contener la planificación de un proceso de enseñanza – aprendizaje que abarca todos sus componentes: problema, objetivo, contenido, métodos, medios, forma de organización y evaluación nos permite organizar mejor la práctica educativa y favorecer la Educación Ambiental. También, se favorecen las relaciones de cooperación al propiciar actuaciones grupales, trabajo en equipo, debates, reflexiones y sensibilidad sobre la importancia de cuidar el medio ambiente a través de la resolución de trabajos independientes relacionados con su actividad productiva, atender el contexto individual al modular y concertar el proceso formativo a las características individuales de cada ingeniero.

La metodología propuesta permite establecer de forma organizada y justa los aspectos básicos didácticos para integrar contenidos ambientales al desempeño de la práctica productiva de los ingenieros en formación para resolver problemas profesionales en cuyas soluciones se contribuya a la protección del medio ambiente, con un enfoque constante e integrador. En correspondencia con el criterio estructural que se asume, dicha metodología se organiza a partir de líneas metodológicas, procedimientos metodológicos y acciones metodológicas a realizar por el profesor, los estudiantes, tutores y los actores comunitarios. Aspecto que se aborda a continuación:

IV. Etapas de la metodología

Estas etapas se organizan desde la orientación sistematizadora ambiental, contextualización ambiental y valoración ambiental.

La primera etapa, tiene como objetivo: conocer el nivel de preparación de los implicados para tratar la metodología de la Educación Ambiental. Bajo esta condición se disminuye el nivel de incertidumbre al desarrollar la metodología, porque se exponen con mayor claridad los beneficios de esta para la Educación Ambiental en la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Se inicia con el diagnóstico del estado actual del tratamiento ambiental para la protección del medio ambiente, a partir del proceso de formación del profesional de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Este responde a la necesidad de conocer las condiciones previas (potencialidades y limitaciones) para la aplicación mesurada de la Educación Ambiental, a partir de determinar los siguientes elementos:

- Situación que presenta el tratamiento ambiental para la protección del recurso de los recursos naturales a través de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias en la formación del profesional.
- Conocer las condiciones existentes en los entornos universidad, comunidades, contextos productivos donde se insertan los profesionales en formación. Aspecto que le facilita al profesional en formación de esta carrera el dominio y comportamiento de la problemática y el establecimiento de un proceso de valoración de causa-efecto para decidir qué medidas tomar para proteger o mejorar la calidad de las condiciones del suelo y el uso y ahorro de agua, mediante tecnologías sostenibles que se emplean sobre los procesos agroindustriales entre los siguientes: cultivos, animales o directamente sobre el suelo y agua.
- Nivel de conocimientos de profesores y profesionales en formación en relación con la temática de la Educación Ambiental y en el uso de tecnologías agroecológicas sostenibles en la protección del medio ambiente y sobre la educación ambiental, actitudes ambientales y esferas del desarrollo sostenible a lograr.

Para la determinación de los conocimientos adquiridos por los profesionales en formación es necesario conocer cómo los profesores tratan lo ambiental desde los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias en aras de la protección del medio ambiente desde la sostenibilidad. Además, es necesario delimitar la relación objetivo-contenido en función de lo ambiental y desde esta perspectiva se destaca las potencialidades de los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias para contribuir a la apropiación de la Educación Ambiental.

En este sentido, las actividades ambientales constituyen los recursos orientadores para la Educación Ambiental de los profesionales en formación de la Carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Además, facilitan las tareas y ocupaciones de la profesión, al ofrecer la solución de los problemas tecnológicos que aparezcan en el ejercicio de la profesión, de forma tal, que puedan contribuir a la protección del medio ambiente. Estas actividades complementan los objetivos generales y los objetivos específicos para su concreción en las disciplinas y asignaturas del plan de estudio de esta especialidad.

La segunda etapa, tiene como objetivo: ofrecer situaciones profesionales ambientales para abordar la Educación Ambiental, a partir de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias. Para la realización de esta etapa, los profesores deben de partir del objeto de formación de este profesional, el cual se refiere al desarrollo de la actividad agroindustrial y a la vez capacitar a productores, familias en comunidades; es decir, se está formando un profesional cuyo campo de acción principal son los procesos agroindustriales para la producción de alimentos para el hombre, mediante la utilización de los recursos del medio ambiente, por esta razón es preciso un trabajo enfocado a alcanzar un comportamiento ambiental sostenible en estos profesionales, dirigido a la protección de los recursos, que tiene una mayor incidencia en esta carrera.

Entre los problemas que resuelve la carrera se encuentran los referidos a determinar los problemas profesionales ambientales que se presentan en su formación. A partir de los problemas existentes el profesor da tratamiento ambiental y permite que se sustente desde el modelo desde la dimensión educación formativa ambiental y la etapa de contextualización ambiental existe una interrelación donde el profesor a través las potencialidades de los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias de la formación orienta actividades y logra la vinculación de la teoría con la práctica, donde las dimensiones práctica agroecológica sostenible y la educación formativa ambiental dinamizan la Educación Ambiental que se quiere lograr en los estudiantes.

Desde la componente práctica agroecológica sostenible el profesor orienta actividades prácticas de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias y las tecnologías sostenibles agroecológicas que se deben utilizar. De esta manera se alcanza el interés o predisposición para participar en actividades que promuevan buenas prácticas agrícolas sostenibles, por un comportamiento ambiental responsables tanto individuales como colectivos.

A modo de ejemplo se trata el abordaje en la asignatura Manejo del Recurso Suelo y Agua.

Objetivo. Caracterizar los diferentes tipos de suelos, teniendo en sus propiedades físicas, químicas y biológicas, la interacción planta-suelo-hombre, de forma tal que se facilite, a nivel reproductivo, productivo y creador la solución de problemas de los suelos propios de la profesión.

Comparar los diferentes tipos de suelos en cuanto a sus características.

1. Compare un suelo arenoso y uno arcilloso en cuanto a: permeabilidad, plasticidad, capacidad de retención y facilidad para el laboreo.

a) ¿Diga en cuál de ellos es necesaria la aplicación de fertilizantes de forma fraccionada? Argumente.

2. Dos campesinos discuten los problemas que tienen los suelos de sus fincas, porque los rendimientos se han visto afectados y uno plantea que tiene que comprar fertilizantes para su mejora y el otro no está de acuerdo y quiere aplicar materias orgánicas que tiene un menor costo.

a) ¿Qué consecuencias provoca al suelo y al cultivo la aplicación de fertilizantes en dosis que no atiendan las necesidades del terreno?

b) ¿Cuál fertilizante usted utilizaría? ¿Y qué impacto tiene para el suelo y agua los productos químicos?

c) ¿Qué importancia tiene para el ingeniero el conocimiento de los problemas que afectan al medio ambiente en los procesos agroindustriales?

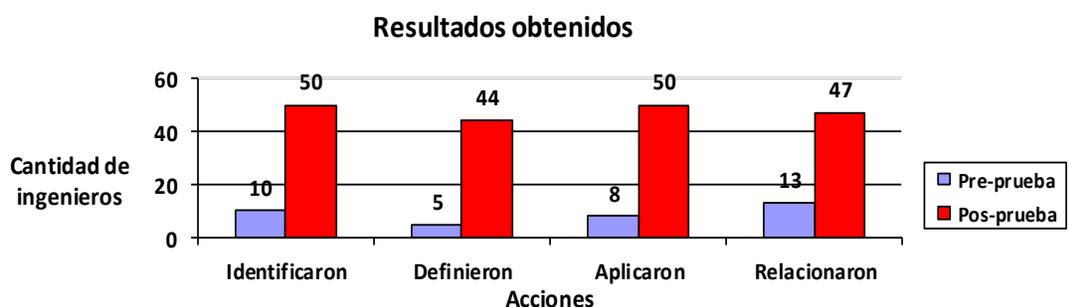
La tercera etapa, tiene como objetivo. Valorar la factibilidad de la metodología en la formación del profesional. Se debe señalar que la etapa de valoración ambiental, no debe ser entendida como calificación más para el estudiante en formación, sino una evaluación más amplia de formulación de transformaciones educativas basadas en evidencias. Esto trae como consecuencia que, en el sector educacional, se reconfiguren las políticas educativas, los currículos y programas universitarios para atender con prioridad las demandas socio-profesionales que emergen de las necesidades actuales que experimenta la humanidad en el siglo XXI.

En esta valoración permite la toma de medidas ante cualquier situación que pueda afectar el logro del objetivo y la calidad de su cumplimiento. Aspecto este de vital importancia si se tiene en cuenta el carácter contextualizado, flexible y sostenible de la metodología.

VI. Resultados y discusión

Valoración de los resultados. Al valorar los beneficios de la aplicación de la metodología, los autores consideraron oportuno triangular los resultados del pre-experimento realizado. Desde tres dimensiones claves de la Educación Ambiental, la cognoscitiva (prueba pedagógica), la procedimental (observación a clase) y la actitudinal (diferencial semántico).

Los resultados cognoscitivos obtenidos, se valoraron entre el diagnóstico inicial y final aplicado. Los datos obtenidos evidenciaron los avances de los ingenieros en formación en lo cognoscitivo con respecto a la pre-prueba. Se pudo constatar que los ingenieros identificaron los principales problemas medio ambientales que afectan a la humanidad. Definieron de forma correcta algunos de los conceptos que se relacionan con la Educación Ambiental. Aplicaron medidas para mitigar o solucionar los problemas medioambientales en los contextos de actuación académica y profesional. Relacionaron los conocimientos desde lo académico, laboral, investigativo y extensionista, para disminuir el efecto negativo del ambiente, con especial atención el suelo, agua y el hombre.



Esto permitió, el cumplimiento de los requerimientos de las prácticas agrícolas sostenibles, la apropiación de los conocimientos aseguró las exigencias ambientales del proceso agroindustrial y la selección de alternativas de soluciones básicas y técnicas a los problemas profesionales que favorezca la protección del medio ambiente y el comportamiento ambiental de los estudiantes durante la realización de las acciones laborales.

En cuanto a lo procedimental, es decir al desarrollo de habilidades intelectuales y de trabajo colectivo relacionada con la Educación Ambiental, en la siguiente tabla, se muestran cambios significativos de la participación de los ingenieros en formación entre el diagnóstico inicial y final, a través de la observación científica a 15 clases.

Tabla 1. Resultados de las visitas a clase estado inicial y final.

No	Aspectos a observar	Diag inicial (Clases donde los ingenieros participaron con dominio)	Diag final (Clases donde los ingenieros participaron con dominio)	Dif
1	La tarea dejada en la clase anterior posibilita relación con la Educación Ambiental	3	13	+10
2	En la preparación para la nueva materia parten una de las formas de vinculación con la Educación Ambiental	5	14	+9

3	Los docentes usan la guía de estudio de asignaturas y documentales, películas, software enciclopedias con ejercicios que le faciliten Educación Ambiental	8	15	+7
4	Los docentes asignan nuevas tareas de estudio independiente que les permitan a los estudiantes investigar sobre los problemas medio ambiente presentes en el entorno.	7	15	+8
5	Los docentes aprovechan las potencialidades de contenidos de las asignaturas para fomentar Educación Ambiental.	5	15	+10

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar la participación de los estudiantes es mayor en comparación con el diagnóstico inicial, lo que evidencia un dominio de las habilidades intelectuales y de trabajo colectivo relacionado con la Educación Ambiental, porque sus argumentos poseen más razones lógicas y didácticas.

En cuanto a lo actitudinal, se complementa con las conclusiones anteriores que apuntan que existen mayor cantidad de ingenieros que interiorizan la manifestación del estudio de la Educación Ambiental para la protección de los recursos naturales suelo y agua en las nuevas condiciones del siglo XXI. En cuanto a los resultados del diferencial semántico, la totalidad de los ingenieros en formación consideraron la actitud ambiental sensibilidad como polaridad positiva, aspecto que indica el grado de valoración que estos estudiantes tienen.

DISCUSIÓN.

Se reconoce que existe una gran diversidad didáctica para tratar el estudio ambiental, pero se considera significativo, abordarlo desde las actividades docentes, porque ellas constituyen un recurso didáctico de mucha utilidad para los docentes e ingenieros en formación, además tiene como núcleo básico las potencialidades del contenido de las diferentes disciplinas y asignaturas de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Las problemáticas ambientales forman parte de los contenidos que se estudian en la Educación Ambiental, por lo que constituyen prioridades para la configuración del cambio climático. Es decir, hay una relación directa entre problema ambiental y cambio climático. El ser humano existe gracias a que la naturaleza proporciona beneficios para la supervivencia, pero el uso indiscriminado de los recursos naturales ha ido ocasionando problemas ambientales como el perjuicio de la biodiversidad, contaminación ambiental, cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono, entre otros problemas (& Fernández Vargas-Ramos, 2018).

Se coincide con Mar, Puig y Bron (2017) quienes proponen un conjunto de actividades para su distribución en los contenidos de la asignatura que

permitan fomentar hábitos y habilidades para la reutilización tecnológica ambiental.

Por su parte la Naciones Unidas (UN, 2018) a tono con la agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible en el segundo objetivo, propone como meta:

(...) asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo. (p.21)

En la actualidad se plantea que la intencionalidad de la formación ambiental universitaria debe realizarse con tres fines: la realimentación de la academia, la solución de problemas concretos y la traducción de la ciencia básica. De acuerdo con lo anterior los estudios realizados en la temática ambiental, en la educación superior deben dirigirse a la: a) Formación de profesionales e investigadores que trabajen y actúen directamente en las causas de los problemas ambientales y en cómo solucionar los mismos. b) Preparación de profesionales cuya actuación tiene una influencia directa sobre el medio ambiente. (Cánovas, 2002, citado en Molano, Alba & Herrera, 2014)

El aprendizaje ambiental contribuye a la educación general de los estudiantes sobre temas ambientales, así como a asumen modos de actuación más responsables ante situaciones de la vida práctica relacionadas con los principales problemas que se presentan en los contextos de actuación. (Pérez & Romero, 2016)

Para Alfie (2003), hablar de Educación Ambiental:

(...) implica no sólo ampliar nuestros conocimientos sobre el deterioro o cuidado del medio ambiente, sino enfatizar en las transformaciones de valores y comportamientos que adquirimos en un contexto determinado, por ello la Educación Ambiental nos permite integrar los niveles teórico y empírico. (p. 87)

Este cambio de paradigma implica que los sistemas educativos, deben abordar los contenidos relacionados con los problemas ambientales provocados por el cambio climático como una prioridad excepcional, sin embargo, si esto se hace de forma espontánea y sin carácter sistémico, no se logra tal aspiración. En este estudio, se trabaja a través del proceso de enseñanza y aprendizaje organizando, planificando e implementando actividades docentes que permitan el tratamiento ambiental de forma correcta que permita una preparación capaz de lograr conocimientos y

desarrollo de habilidades que permitan la búsqueda de soluciones en minimizar la influencia directa sobre el medio ambiente.

CONCLUSIONES

El estudio de los problemas ambientales actuales es de vital importancia para la supervivencia de la especie humana en el planeta, con especial relación con la producción alimentaria. En este sentido, este estudio favorece la formación del ingeniero y mejora los conocimientos, habilidades y valores ambientales en estrecha relación con su práctica profesional. Por lo que la metodología que se aplicó, contribuye a esa actualización profesional en las condiciones reales del Centro Universitario Municipal de Báguanos.

La concepción teórica de la metodología se sustenta en un modelo pedagógico sostenible agroecológico que dinamiza la relación entre el proceso de formación y la Educación Ambiental en la carrera. La aplicación de la metodología permitió alcanzar resultados satisfactorios en la preparación de los docentes que se evidencian en un mayor aprovechamiento de las potencialidades que brindan los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias y en los ingenieros en formación, en su predisposición para fomentar la Educación Ambiental, evidenciado en los modos de actuación responsables hacia la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad del aprendizaje.

Los datos e inferencias estadísticas demuestran que es posible solucionar el problema planteado por los autores y se considera acertada para transformar el contexto de formación en la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en el Centro Universitario Municipal de Báguanos, Holguín, Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfie, M. (2003). Medio ambiente y universidad: retos y desafíos ambientales en la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco. *El Cotidiano*, 19 (122), 86-92. <https://www.redalyc.org/pdf/325/32512210.pdf>
- Avila, E. R. (2017). *La Educación Energética para el Desarrollo Sostenible, en las condiciones actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. Revista Científica Multidisciplinaria*. UNESUN-Ciencias, I (1), 89-100. https://doi.org/10.47230/unesum_ciencias.v1.n1.2017.18
- Bosque-Suárez, R. (2014). El estado del arte de la Educación Ambiental y energética en las universidades de ciencias pedagógicas en Cuba. *VARONA, Revista Científico-Metodológica, enero-junio* (58), 67-77. <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360634165008.pdf>
- Camacho-Rodríguez, D.E. y Jaimes-Carvajal, N.E. (2016). Relación entre actitudes y comportamientos ambientales en estudiantes de Enfermería. *Revista Luna Azul*, 43, 341-353. <https://dx.doi.org/10.17151/luaz.2016.43.15>
- Casa, M., Cusi, L. & Vilca, L. (2019). Percepciones sobre contaminación ambiental y actitudes en estudiantes universitarios. *Revista Innova Educación*, 1(3), 391-399. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.011>

- De Armas, N., Lorences, J. & Perdomo, J. (2015). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aportes de la investigación educativa [Manuscrito no publicado]. Centro de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas. Universidad Pedagógica “Félix Varela”
- Gárate, J., Palomino, G., Pereyra, T. V. & Torres, F. (2021). Gestión de recursos hídricos: una revisión internacional de literatura. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 2 (1), 186-199. <https://doi.org/10.51798/sijis.v2i1.49>
- Mar, O., Puig, P. M. & Bron, B. (2017). Estrategia metodológica para disminuir el impacto medio ambiental de la tecnología obsoleta. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 5(2), 99-118. <http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/106>
- Ministerio de Ciencia, Técnica y Medio Ambiente (2010). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015*. Contenidos ambientales en la educación básica. Cuba
- Molano, A. C. & Herrera, J. F. (2014). La formación ambiental en la educación Superior: una revisión necesaria. *Revista Luna Azul, julio-diciembre (39)*, 186-206. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321732142012>
- Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3). Santiago. www.un.org/sustainabledevelopment/es
- Osorio, A. & Bosque, R. (2020). La educación ambiental y energética en las tesis doctorales de Angola defendidas en las ciencias pedagógicas en Cuba. *RAC: revista angolana de ciencias*, 2 (3). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/400/4001721012/4001721012.pdf>
- Paula-Acosta, C. A., Pérez-López, J. & Sierra-Socorro, J. J. (2019). La Educación Ambiental con enfoque integrador. Una experiencia en la formación inicial de profesores de Matemática y Física. *Revista Electrónica Educare*, 23 (1), 1-22. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-1.10>
- Pérez, C. J., Pérez, A. & Montaña, S. (2019). La Educación Ambiental desde la concepción de desarrollo de productos. *Revista Opuntia Brava*, 11 (Especial 1). <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/658/620>
- Pérez, M. & Romero, E.V. (2016). El aprendizaje ambiental en los alumnos de séptimo grado mediante los contenidos de las Ciencias Naturales. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 4(2), 33-44. <http://www.refcale.uleam.edu.ec/>
- Ricardo, D., Guerra, M. Morales, C. M. & Rifa, J. C. (2019). La universidad y la educación para el cambio climático. *Humanidades Médicas*, 19 (3), 427-442. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202019000300427
- Rodríguez, H. E., Durán, M. E. Cevallos, L. M. & Mero, R. F. (2020). Consideraciones acerca de la sustentabilidad y sostenibilidad empresarial universitaria desde un enfoque económico – ambiental. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa (REFCaE)*, 8(3), 175-190. <http://http://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3288/2058>
- Santos, I. C., & Villalón, G. (2016). La Educación Ambiental para el desarrollo sostenible desde la gestión, investigación e innovación educativa en la formación y desempeño del profesional de la educación. *Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente*, 9(17). <http://ama.redciencia.cu/articulos/17.06.pdf>
- Santos, I. C., Pérez-Borroto, T. E., Llopiz, K., Fernández, R., Amador, E. L., Díaz, P. L. Alí, E. A. Laportilla, N. D. & Betancourt, M. (2019). Sistematización de resultados científicos para el perfeccionamiento de la educación ambiental para el desarrollo sostenible en el Sistema Nacional de Educación. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 9 (3), 185-188. <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/697/715>
- Vargas-Ramos, C. & Fernández, M. C. (2018). Percepción de la educación ambiental en alumnos del nivel medio superior. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (agosto 2018)*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/08/educacion-ambiental-superior.html/hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1808educacion-ambiental-superior>

Villalón, G., Moré, M. & Santos, I. (2020, 26-27 de mayo). El cambio climático como contenido de la formación permanente de los profesionales de la educación [Ponencia]. III Encuentro Científico Nacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible 2020. <https://www.unah.edu.cu/wp-content/uploads/2021/02/Georgina-Villalon-Legra.pdf>