

Método para favorecer la educación ambiental en la formación del profesional de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales

Method to promote environmental education in the training of professionals in the Agroindustrial Process Engineering career

José Rey Correa Pérez¹ (jcorreasp@uho.edu.cu) (<http://orcid.org/0000-0002-7244-6306>)

Ernesto Ramón Avila Guerra² (ernesto@uho.edu.cu) (<http://orcid.org/0000-0002-2702-6097>)

Mauricio Javier López Leyva³ (mauricioj@uho.edu.cu) (<http://orcid.org/0000-0003-4474-3570>)

Resumen

Este artículo tiene como objetivo elaborar un método con procedimientos para la apropiación de los contenidos de la educación ambiental con enfoque agroecológico a través de las asignaturas de las ciencias agropecuarias de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales, una alternativa que da respuesta a la problemática existente en esta enseñanza ya que aún perduran insuficiencias en el aprovechamiento de las potencialidades que brindan los contenidos de estas asignaturas para vincularlos con la educación ambiental, a causa de que existen limitaciones teóricas y prácticas para el tratamiento de la dimensión educación ambiental con enfoque agroecológico. Para su realización se utilizaron métodos teóricos, empíricos y procedimientos estadísticos. Para su validación se utilizó el pre y el post experimento pedagógico que permitieron constatar los resultados del método y los avances de los estudiantes y docentes. Los cambios operados en la práctica pedagógica de los docentes, a partir de su preparación teórica y metodológica, evidencian la validez del método para integrar los contenidos de la educación ambiental en la clase y favorecer el desarrollo de una cultura general integral en los estudiantes. Desde el 2018 se ha implementado esta experiencia profesional-investigativa en el Centro Universitario Municipal de Báguanos. El 94,71 % de los estudiantes que se forman como ingenieros durante los últimos dos años han aprobado los exámenes de las asignaturas y la totalidad de los profesores del colectivo pedagógico han ofrecidos consideraciones positivas sobre el estudio realizado y recomiendan aplicarlo a otros escenarios de formación y asignaturas.

Palabras claves: agroecológico, educación ambiental, formación y métodos, procedimientos.

¹ Dr. C. Máster en Ciencias Agrícolas. Centro Universitario Municipal Báguanos. Holguín, Cuba.

² Dr. C. Licenciado en Física y Astronomía. Centro Universitario Municipal Báguanos. Holguín, Cuba.

³ Dr. C. Especialista en Gestión y Desarrollo de la Formación Laboral. Escuela Ramal del Ministerio de la Agricultura. Holguín, Cuba.

Abstract

The objective of this article is to elaborate a method with procedures for the appropriation of the contents of environmental education with an agroecological approach through the subjects of agricultural sciences of the Agroindustrial Processes Engineering course, an alternative that responds to the existing problems in this teaching, since there are still insufficiencies in the use of the potentialities offered by the contents of these subjects to link them with environmental education, due to the fact that there are theoretical and practical limitations for the treatment of the environmental education dimension with an agroecological approach. Theoretical and empirical methods and statistical procedures were used. For its validation, the pre- and post-pedagogical experiment was used to verify the results of the method and the progress of students and teachers. The changes operated in the pedagogical practice of the teachers, from their theoretical and methodological preparation, evidence the validity of the method to integrate the contents of environmental education in the class and favor the development of an integral general culture in the students. Since 2018, this professional-research experience has been implemented at the Centro Universitario Municipal de Báguanos. 94.71 % of the students being trained as engineers during the last two years have passed the subject exams and all the professors of the pedagogical collective have offered positive considerations about the study conducted and recommend applying it to other training scenarios and subjects.

Key words: agroecological, environmental education, training and methods, procedures.

Concepciones de la problemática ambiental

En la actualidad, la problemática ambiental a nivel mundial se ha hecho más diversa. Ante el incremento del cambio climático que afecta a las especies vivas a tal magnitud que amenaza la existencia del hombre. Ello ha conllevado al aumento de las exigencias en torno al tema ambiental y a su protección, originando diversas tendencias e instrumentos, los cuales buscan mitigar los efectos producidos por el uso irracional de los recursos naturales, la tecnificación y el manejo de tecnologías, muchas de ellas, perjudiciales para el ambiente en general.

Cuba como país subdesarrollado no está ajeno a la problemática ambiental, a pesar de las medidas tomadas en materia ambiental, todavía en la legislación ambiental del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA, 2016-2020), se reconocen cinco problemas ambientales: degradación de los suelos, deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en los asentamientos humanos, contaminación de las aguas terrestres y marítimas, deforestación y la pérdida de la biodiversidad biológica.

Todos estos problemas exigen la adopción de prácticas más sostenibles, dirigidas a su solución, a fin de mejorar los ecosistemas y la humanidad, aprovechar mejor los recursos naturales y prevenir los impactos ambientales, económicos y sociales

negativos. En tal sentido, la voluntad política en Cuba, acerca del cuidado del medio ambiente se materializa en documentos normativos, como la Constitución de la República de Cuba, en su artículo 11 y en las diferentes estrategias y normativas ambientales referenciadas en la Gaceta Oficial de la Asamblea Nacional del Poder Popular (2017), Ley 124. De las aguas terrestres. No. 51 y la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA-1997).

Por lo que, la Educación Superior cubana tiene como finalidad formar un profesional integral y competente acorde con las exigencias de su encargo social, donde la protección del medioambiente juega un papel fundamental.

Ante estos argumentos, Febles (2018) afirma:

que todos nos debemos convertir en educadores ambientales que son aquellos en proceso permanente de aprendizaje, los que se respetan todas las formas de vida, son portadores de valores y comportamientos que inspiran el amor a lo externo, a lo natural, a la transformación de la sociedad humana en la dirección de la justicia, el equilibrio ecológico y el respeto a lo diverso y lo natural para cada región del planeta. (p. 2)

Es de señalar que la educación, por su parte, es uno de los instrumentos más importantes de asimilación cultural, con lo que ocupa un significativo lugar en la consecución del futuro. La educación permite, así, ser fuente de los rasgos fundamentales de la cultura y el conjunto de normas y contenidos básicos para consolidarla, así como las técnicas y tecnologías vitales para la sociedad.

Lo anterior revela la necesidad del tratamiento ambiental a partir de las potencialidades de los contenidos de las asignaturas de las ciencias agropecuarias como un componente del proceso de formación inicial del profesional en formación de la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales, los que se insertan en su actividad diaria con desechos procedentes de industrias, vaquerías, oficinas, comunidades, universidad y su propio hogar y elementos tecnológicos que provocan impactos negativos en el suelo, plantas y animales, asimismo están expuestos a accidentes del trabajo y efectos nocivos que afectan su salud.

Lo anterior supone la necesidad de concebir métodos de aprendizaje profesional (ya sean en formación inicial o continua) en consonancia con la diversidad de métodos de trabajo tecnológicos que operan en los distintos puestos de trabajo de las entidades tanto en la producción y los servicios de acuerdo con el rol que desempeñan.

Como parte de los resultados de aprendizaje obtenidos en los estudiantes del Centro Universitario Municipal de Báguanos Cuba mediante los trabajos de titulación (exámenes estatales) y la observación a sus desempeños en los puestos de trabajo, se ha podido constatar que presentan deficiencias en el aprendizaje de los contenidos básicos asociados con el objeto de trabajo de la profesión que estudian, aspecto que limita su formación profesional en consonancia con las exigencias del mundo laboral actual, debido a que:

- Tienen a aprender de forma reproductiva, observándose muy afectado el desarrollo de habilidades para la reflexión crítica y autocrítica de los conocimientos que aprende; así como de su creatividad en la solución de problemas profesionales.
- No siempre son aprovechadas las potencialidades de los contenidos de la disciplina Ciencias Agropecuarias para contribuir a la educación ambiental en los estudiantes de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales.
- En la mayoría de los profesionales en formación se observan actitudes negativas en cuanto al cuidado, preservación de los recursos naturales y mejoramiento del medio ambiente.
- Deficiencias en el desarrollo de habilidades y valores profesionales que limitan la solución de problemas profesionales mediante el uso de la investigación, la informática y los métodos de trabajo tecnológicos que operan en la diversidad de puestos de trabajo del contexto laboral en el cual se desempeñan.
- Se centran las acciones mayormente en el profesor y en menor medida en el estudiante, limitando el desarrollo de su autonomía y protagonismo.

Este resultado hizo pertinente encontrar una contradicción entre la necesidad de formar a un estudiante de Ingeniería en Procesos Agroindustriales de acuerdo con las exigencias del mundo laboral y las deficiencias que ellos presentan en el aprendizaje de los contenidos ambientales de su profesión, lo que dificulta su cumplimiento como egresados en el contexto laboral.

En la solución a este gran desafío que se presenta en el contexto actual se han dedicado estudios e investigaciones. Desde mediados del siglo XX, año a año, han aumentado las preocupaciones por los problemas ambientales. refieren los trabajos, Avila Guerra (2017); Calvo Gómez y Rodríguez (2017), los que reconocen, que los problemas ambientales y sus manifestaciones se derivan de un largo proceso de hechos, fenómenos y procesos que ocurren en el medio ambiente, los que se han pronunciado por la necesidad de que los estudiantes adquieran las herramientas científicas indispensables para tratar los problemas ambientales del entorno educativo.

En cada una de estas investigaciones se han aportado concepciones teóricas, modelos, estrategias, metodologías, proyectos, compendios bibliográficos, materiales didácticos y criterios dirigidos a la educación ambiental; sin embargo, sus estudios debido a sus objetivos no han profundizado en cómo contribuir a la educación ambiental de los estudiantes de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Es interesante como muchos de estos autores centran su atención y orientan el estudio hacia el aprendizaje con contenidos con enfoque ambiental, sin embargo, resulta insuficiente la sistematización de este enfoque desde las vías y métodos que se emplean para la formación profesional inicial.

Por lo anterior, es pertinente investigar las insuficiencias que presentan los estudiantes de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en su educación ambiental, que limitan resolver los problemas ambientales que se enfrentan en los diferentes contextos laborales.

Esta problemática se manifiesta en el proceso de educación ambiental de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales Por lo que se hace necesario el tratamiento ambiental a través de la disciplina Ciencias Agropecuarias. Este trabajo tiene el objetivo de proponer un método para la educación ambiental de los estudiantes de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales, que contribuya a minimizar los problemas ambientales en los contextos laborales.

Materiales y métodos

La metodología se basa en el paradigma emergente, dialéctico o investigación total, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) “ofrece otras posibilidades, lógicas que permite conservar la unidad epistemológica e ideológica de la investigación educacional en el marco de un enfoque plurimetódico y conservar lo mejor de cada paradigma de manera integrada, superada, no ecléctica” (p. 56). Este paradigma, deja por sentado la combinación de elementos cuantitativos y cualitativos para comprender la realidad pedagógica, de esta forma se puede llegar mejor a la esencia del fenómeno que se investiga, desde la combinación de los métodos teóricos, empíricos y estadísticos.

Las pruebas que se instrumentan en los exámenes finales se elaboran en función de obtener la mayor y mejor información cuantitativa y cualitativa, sobre los contenidos de las Ciencias Agropecuarias, en los estudiantes en formación de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en el Centro Universitario Municipal de Báguanos. Estas cumplen con el requisito de la validez de contenido. Según Bohmstedt (1976, citado por Avila, 2017) “Es el grado en que la medición representa el concepto medido (...) un instrumento de medición debe contener representados a todos los ítems del dominio de contenido de las variables a medir” (p. 90). También, las pruebas elaboradas satisfacen la confiabilidad por test-retest.

Se apeló al diseño preexperimental para validar el método que se aporta en la investigación acompañado del estadígrafo Chi-Cuadrado (χ^2) para constatar la hipótesis de la investigación y, por ende, las transformaciones significativas alcanzadas en el aprendizaje de los estudiantes y sus impactos en la productividad y el rendimiento laboral de las entidades de la producción y los servicios.

La población objeto del caso de estudio realizado para validar el método que se propuso en esta investigación, estuvo compuesta por 60 trabajadores en formación inicial (estudiantes) de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales de Holguín, Cuba. A través de un muestreo aleatorio simple por recomendación estadística, se seleccionó una muestra de 20 estudiantes del cuarto nivel y 5 profesores, que representa el 30,0 % y es representativa del volumen de la población. La muestra

seleccionada fue bastante aleatoria y heterogénea. La investigación se realizó a partir de enero de 2019 y culminó en enero del 2021. Aspectos que se tendrán en cuenta para el diagnóstico ambiental inicial y final.

Resultados y discusión

La educación ambiental se concibe como un proceso continuo y permanente, que constituye una dimensión de la educación integral de todos los ciudadanos, orientada a que, en la adquisición de conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades, capacidades, aptitudes y en la formación de valores, se armonicen las relaciones entre los seres humanos y de ellos con el resto de la sociedad y la naturaleza, para propiciar la orientación de los procesos económicos, sociales y culturales hacia el desarrollo sostenible. (Ley no 81 del Medio ambiente, 1997, p. 47)

A criterio del autor, frente a la situación actual del cambio climático a nivel mundial, la educación ambiental va creando su espacio, que promueve la percepción, la sensibilización, el análisis, y el conocimiento de conceptos de medio ambiente y problemas ambientales, así como la identificación de las condiciones socioambientales para que la educación se transforme en una herramienta eficaz que permita actuar e interactuar con la sociedad, contribuya a la formación de ingenieros que se comprometan con el cambio de la sociedad, y la responsabilidad de proteger el medio ambiente. Donde el profesor juega un papel fundamental en la dirección y orientación.

Desde la didáctica, el proceso de enseñanza-aprendizaje es un potencial indiscutible y genial para la materialización de la educación ambiental. Este proceso ha sido históricamente caracterizado de formas diferentes, que van desde su identificación como proceso de enseñanza, con un marcado acento en el papel central del profesor como trasmisor de conocimientos, hasta las concepciones más actuales en las que se concibe el proceso de enseñanza-aprendizaje como un todo integrado, en el cual se pone de relieve el papel protagónico del ingeniero. En este último enfoque se revela como característica determinante la integración de lo cognitivo y lo afectivo, de lo instructivo y lo educativo, como requisitos psicológicos y pedagógicos esenciales.

La educación ambiental debe ser reflexiva, consciente y debe relacionarse con la profesión. El conocimiento sobre el medio, como legado cultural de una sociedad, precisa ser perfeccionado y transmitido a cada generación, como un proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia, con su entorno.

La carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales, especialmente, urge que forme un profesional integral, competente, humanista e identificado con el proceso revolucionario cubano, capaz de responsabilizarse con la dirección de los procesos agroindustriales que se desarrollan en los sistemas de producción agropecuarios para generar alimentos y materias primas para satisfacer las demandas crecientes de la sociedad.

Tomando en consideración la connotación que adquiere en la carrera la enseñanza de las Ciencias Agropecuarias, es preciso que se realice mostrando cómo con la integración de los conocimientos adquiridos por los estudiantes en las disciplinas del

plan de estudio se modifica y mejora las condiciones de vida en áreas relevantes para la vida del hombre.

Una buena Práctica Agrícola, según la FAO (2016):

Consiste en la aplicación del conocimiento disponible a la utilización sostenible de los recursos naturales básicos para la producción, en forma benévola, de productos agrícolas alimentarios y no alimentarios inocuos y saludables, a la vez que se procuran la viabilidad económica y la estabilidad social. (p. 25)

Tal aspiración solo puede alcanzarse si se desarrolla un proceso educativo ambiental sólido, científico y con carácter sistémico a partir de un principio básico de la política ambiental cubana: la formación de una conciencia que profundice en las acciones de educación, divulgación e información ambientalista. La aplicación de un método con procedimientos puede ser una valiosa contribución. Para lograr un aprendizaje dinámico, creador y desarrollador en la educación ambiental, el autor considera tener en cuenta los criterios básicos del aprendizaje desarrollador, planteado por Castellanos (2002 citado por Chibás-Creagh y Navarro-García, 2020).

Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de sentimientos motivaciones, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras palabras, un aprendizaje desarrollador tendría que garantizar la unidad y equilibrio de lo cognitivo y lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.

Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación; así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.

Método para favorecer la educación ambiental del ingeniero en formación

Según Alonso, Leyva & Mendosa (2019) señala:

es el modo, la forma, el camino y la vía a seguir para la formación, educación de la personalidad, la enseñanza y el aprendizaje por medio del cual los enseñantes: transmiten el contenido desde la diversidad de contextos formativos (universidad, escuela, familia, comunidad, mundo laboral), sobre la base del vínculo de la academia con lo laboral e investigativo desde la unidad de lo instructivo, lo educativo, lo desarrollador y el uso adecuado de medios (objetos reales, libros, láminas, maquetas, TICs, entre otros) y los aprendices: se apropian de los contenidos que le transmiten los enseñantes en un proceso de interacción y comunicación social en el que se privilegia el intercambio de experiencias, significados y vivencias adquiridas entre todos los agentes implicados. (pp.7-9)

Se coincide con los autores, ya que, en nuestra propuesta, el método lleva implícito un objetivo; admite principios, reglas, normas o acciones; puede auxiliarse de

determinados medios o ciertos procedimientos; supone un objeto sobre el cual recae la acción del sujeto; y por último debe conducir a un resultado.

Para la ciencia contemporánea, el método posee una estructura, la cual supone partes o componentes ordenados o distribuidos en la conformación del todo. En el método las partes están interconectadas y obedecen a principios. Esos componentes, en su unidad, constituyen el contenido de la estructura interna del método. Ellos son los elementos que lo singularizan y lo identifican como único. En correspondencia con las cualidades y determinaciones inherentes al método científico, así serán sus relaciones externas con el objeto de investigación, las cuales estarán mediadas por los intereses, y objetivos que establece el sujeto en el proceso investigativo.

Todo lo anteriormente planteado, es parte de la lógica que sustenta el planteamiento de un nuevo método. Por lo que se considera oportuno, definir el método desarrollador de tecnologías sostenibles, como la vía, el camino, la lógica a seguir para revelar el tratamiento de los contenidos con potencialidades ambientales desde la disciplina Ciencias Agropecuarias, y lograr en los estudiantes conocimientos en el manejo de los agroecosistemas con prácticas agrícolas sostenibles que permitan una relación armónica entre el hombre y la naturaleza durante el proceso de formación integral, en correspondencia con el objetivo trazado.

En tal sentido, el tratamiento ambiental en la formación inicial del profesional de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales, exige un método, a partir de la determinación contenidos teóricos conceptuales, que le proporcione a los profesores un sistema de procedimientos para lograr en los profesionales en formación actuar en los contextos laborales y aplicar tecnologías viables en la protección de los agroecosistemas.

Desde la comprensión del método como el camino que utilizan los profesores que ejecutan el proceso de formación inicial, para alcanzar un objetivo en estrecho vínculo con el contenido, este método está encaminado a lograr desde las potencialidades de los contenidos de las asignaturas de las Ciencias Agropecuarias de la carrera el tratamiento ambiental con prácticas agroecológicas sostenibles.

En la estructura interna del método se encuentran los procedimientos que debe desarrollar el colectivo de profesores y estudiantes de la carrera, para asegurar que los segundos realicen acciones para solucionar un problema profesional dado en su objeto de trabajo con un enfoque agroecológico de los conocimientos, habilidades y valores adquiridos. Además, el método en su estructura interna, expresa tres procedimientos fundamentales, que se caracterizan por las siguientes operaciones y acciones.

Operación 1. Diagnosticar las potencialidades cognoscitivas y tecnológicas agropecuarias ambientales que inciden en lo académico, laboral e investigativo:

- Identificar en el proceso de formación las principales insuficiencias que inciden en la educación ambiental.

- Delimitar procesos, áreas, asignaturas y disciplinas más afectados según lo cognoscitivo, lo educativo y lo tecnológico agropecuario
- Integrar en la gestión agroindustrial el enfoque agroecológico de forma sostenible para la solución del problema.

Operación 2. La selección y la integración de los contenidos con potencialidades ambientales de las disciplinas, que se derivan del estudio:

- Análisis de los conocimientos conceptuales medioambientales y contextualización del problema ambiental en diferentes escalas (global, nacional y local).
- Seleccionar contenidos relacionados con los problemas ambientales.
- Realizar talleres de intercambio para valorar los contenidos de mayores potencialidades de las asignaturas que ellos consideraron para establecer el vínculo con la educación ambiental.
- Proponer estrategias de solución de problemas que permitan en los estudiantes ante una situación buscar soluciones que permitan minimizar los efectos adversos en el medio ambiente.

Operación 3. Realizar en el proceso enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas de la carrera para el tratamiento ambiental:

- Estimular diversos tipos de aprendizajes: que permitan la adquisición de conocimientos en su preparación para su actuar en los contextos de actuación.
- Vincular a los profesionales en formación a los contextos productivos, donde puedan investigar los principales problemas ambientales.
- Lograr en la orientación científico estudiantil el estudio de la educación ambiental y de esta forma resolver problemas profesionales de sus esferas de actuación.
- Aplicar estrategias que permitan la solución de los problemas ante una situación y minimizar los efectos adversos en el medio ambiente.
- Transferir el contenido ambiental con enfoque profesional objeto de apropiación durante la apropiación de nuevos contenidos de la disciplina (otras asignaturas o unidades de estudio)

Todo lo señalado posibilita que el proceso de aprender y enseñar se convierta en una necesidad para todos los participantes, a partir de una enseñanza interactiva dada por el ejercicio sistemático, crítico y consolidado que permite afianzar conceptos, métodos y modelos en los que todos los involucrados en el proceso docente son protagonistas de la tarea. De manera que el proceso formativo se convierta en un proceso de búsqueda activa de conocimientos por parte de los estudiantes.

Identificación de los problemas ambientales, con énfasis en los más singulares, es decir, los que se manifiestan en el centro educacional respectivo, comunidades, unidades productivas y su propio hogar.

Principales resultados

Tabla #1. Resultados de la pre-prueba y postprueba en las dimensiones

N ^o	Aspectos	Estado Inicial %	Estado Final %	Avance %
1	Identificaron los principales problemas medio ambientales de la humanidad y de los ecosistemas agropecuarios.	20	95	+75
2	Definieron de forma correcta los conceptos de ecosistema y medio ambiente.	10	90	+80
3	Señalan de forma correcta las principales causas, consecuencias e impactos ambientales que inciden en los bajos resultados en los procesos agroindustriales	15	100	+85
4	Se seleccionan alternativas agroecológicas que minimicen los efectos negativos el efecto negativo del ambiente térmico sobre los animales y plantas.	20	95	+75

Fuente. Elaboración propia

Los datos presentados en la dimensión cognitiva denotan los avances de los estudiantes después de aplicado el método, el estado final.

La dimensión afectivo-motivacional, se constata en la participación de los ingenieros en las 10 clases visitadas y en los registros de evidencias que se generan de estas actividades y de las prácticas de campos en las empresas, en el proceso de apropiación del contenido de la educación ambiental. Se estuvo en cuenta la mediación de los profesores y tutores para facilitar la participación de los ingenieros en la apropiación de los contenidos y forma de trabajo de la educación ambiental.

En el 22.2% de los criterios en las clases visitadas hubo participación activa o adecuada de los profesionales en formación. Lo que trae como consecuencia que existan insuficiencias en la educación ambiental de los educandos de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Por su parte, el registro de evidencia crítica que llevan los profesores y tutores complementan esta información, porque hay coincidencia que existen cinco estudiantes en formación, que no siempre muestran motivaciones e implicaciones positivas por la necesidad del estudio de los contenidos ambientales y rasgos esenciales que caracterizan la educación ambiental que necesitan para su formación profesional y para la vida.

La dimensión actitudinal, aprovecha las conclusiones establecidas en la dimensión anterior. Estas conclusiones apuntan que cinco estudiantes, no siempre interiorizan los conocimientos ambientales para el logro de actitudes responsables en la protección del

medio ambiente, ni la implicación que tienen los problemas ambientales en las nuevas condiciones del cambio climático en los momentos actuales. En cuanto a los resultados del diferencial semántico, este instrumento obtiene la información sobre las actitudes ambientales responsable. En cuanto a su aplicación se obtienen los siguientes resultados: El 60,0 % de los estudiantes considera la actitud ambiental responsable como polaridad positiva (entre 5 y 4), aspecto que indica el grado de valoración que estos estudiantes tienen. Sin embargo, el 40,0 % de ellos, se identifican con la polaridad neutra (3). Ninguno de ellos se identifica con los adjetivos con polaridad negativa (entre 2 y 1).

En el estado inicial, hay insuficiencias que complementan la visión de la necesidad del estudio que se realiza. Por lo que su atenuación, se perfila desde la aplicación consecuente de todas las acciones teóricas y metodológicas que inciden en la educación ambiental de los profesionales en formación de la carrera.

En la postprueba en la observación a clases. En el 100 % de los criterios de las clases hubo participación activa o adecuada de los estudiantes. No se registran criterios afectados, en las clases observadas. Lo que trae como consecuencia una mejoría en la formación ambiental de los estudiantes de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales. El registro de evidencias realizado por los profesores y tutores indican que los estudiantes han avanzado con respecto al diagnóstico inicial, que la gran mayoría de los estudiantes muestran interés, motivaciones e implicaciones positivas por la necesidad del estudio de la temática ambiental en función de la educación ambiental y reconocen que esta formación influye en su preparación profesional y para la vida.

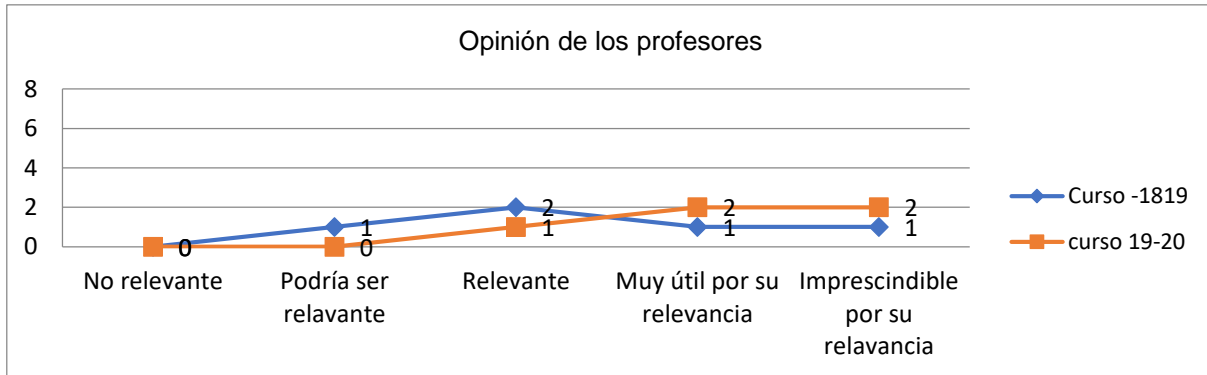
La dimensión actitudinal, se complementa con las conclusiones anteriores que apuntan que existen mayor cantidad de estudiantes que interiorizan la manifestación del estudio de la educación ambiental para la protección de los recursos naturales suelo y agua en las nuevas condiciones del siglo XXI. En cuanto a los resultados del diferencial semántico. El 100 % de los estudiantes considera la actitud ambiental sensibilidad como polaridad positiva aspecto que indica el grado de valoración que estos estudiantes tienen. Los resultados obtenidos denotan un movimiento más uniforme hacia la polaridad positiva de las actitudes ambientales en los estudiantes.

Todos los estudiantes evidencian un salto cualitativo en comparación con la etapa inicial, porque se logra más significado individual hacia las actitudes ambientales como manifestación de la educación ambiental objeto de estudio. A nivel grupal, los cambios fueron tangibles, muestra de ello, es que se mejora significativamente el cumplimiento de las responsabilidades estudiantiles.

Se registran las opiniones y criterios de cinco profesores del colectivo pedagógico de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales en la figura 1, expresado en el consenso científico-metodológico obtenido sobre el método y los procedimientos en el tratamiento de los contenidos ambientales a través de las asignaturas de las Ciencias

Agropecuarias. Como se puede apreciar la gran mayoría de las opiniones están entre relevante y muy útil por su relevancia, lo que indica que es factible.

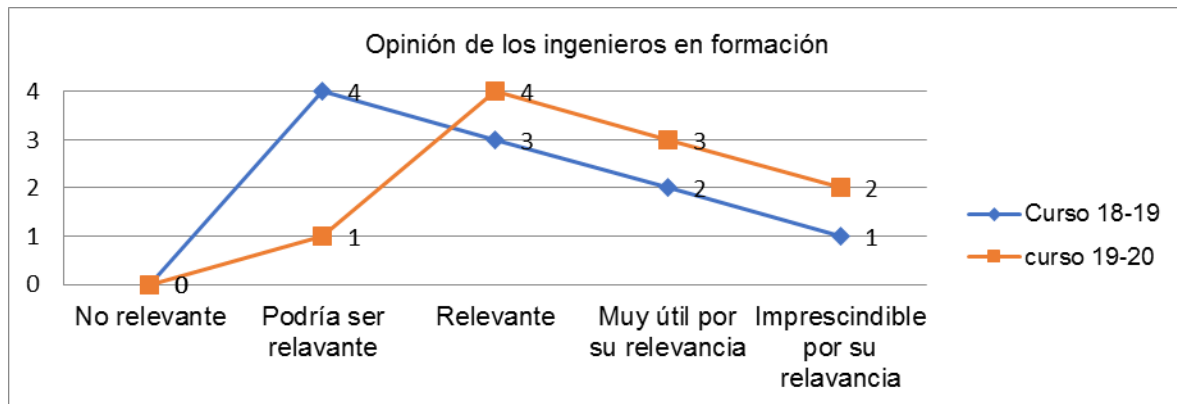
Figura #1. Consenso científico-metodológico



Fuente: Elaboración propia

Además, se tienen en cuenta las opiniones de diez estudiantes en formación de la carrera Ingeniería en Procesos Agroindustriales figura 3, sobre el método y sus procedimientos. Casi la totalidad de ellos, consideran que los procedimientos y sus acciones están entre relevante y muy útil por su relevancia, pero agregan que en muchos momentos del curso no estudian con profundidad y sistematicidad para alcanzar los objetivos propuestos en las asignaturas, por eso los bajos resultados académicos.

Figura #2. Opinión de los ingenieros en formación



Fuente: Elaboración propia

De manera general hay coincidencia de opiniones entre los profesores del colectivo pedagógico de la carrera y los ingenieros en formación.

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 Correa, Avila, Garrido y Peña (2021)

El logro de conocimientos y desarrollo de habilidades a través del proceso de enseñanza y aprendizaje de forma organizando, planificando e implementando actividades docentes permite el tratamiento ambiental de forma correcta y una preparación capaz de la búsqueda de soluciones en los ecosistemas que permitan minimizar los efectos adversos sobre el medio ambiente. (pp. 99-100)

Por su parte, las 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)

Consideraciones finales

El estudio de los problemas ambientales en los momentos actuales de cambio climático tiene importancia para la supervivencia de las especies en el planeta. En este sentido, el estudio favorece la adquisición de conocimientos, habilidades, actitudes y valores ambientales en los estudiantes en estrecha relación con su práctica profesional.

La concepción teórica del método con sus procedimientos expresa vías y formas a seguir para su educación ambiental desde la disciplina Ciencias Agropecuarias, por medio del aprovechamiento de las potencialidades educativas de sus contenidos que aprende el estudiante en integración con la práctica laboral.

El resultado de la aplicación del método, mediante un pre- experimento pedagógico, demostró, a un 95,0% de confiabilidad con mejoras significativas en la educación ambiental de los estudiantes, lo cual contribuyó en su predisposición para fomentar la educación ambiental, evidenciado en los contextos laborales responsables hacia la protección del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad del aprendizaje aspecto que permitió constatar la hipótesis de la investigación.

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.

Referencias

Alonso, L. A., Leyva, P. A. y Mendoza, L. L. (2019). La metodología como resultado científico: alternativa para su diseño en el área de Ciencias Pedagógicas. *Revista Opuntia Brava* 11 (Especial 2), 231-247. Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/915>

- Avila, E. R. (2017). La educación energética para el desarrollo sostenible, en las condiciones actuales del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. I (1), 89-100. *Revista Científica Multidisciplinaria UNESUN-Ciencias*, 81(I), 89-100. Recuperado de https://doi.org/10.47230/unesum_ciencias.v1.n1.2017.18
- Calvo, R. y Rodríguez, A. M. (2017). Breve reseña sobre procedimiento: Una propuesta para la incorporación de la educación ambiental. *Pedagogía y Sociedad*. *Revista Pedagogía y Sociedad*, 20(50), 24-39. Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/421>
- Chibás-Creagh, M. y Navarro-García, G. (2020). El aprendizaje contextualizado de la Biología 1 de Secundaria Básica. *Revista Luz*, Año XIX(3), 81-90.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Publicación de las Naciones Unidas. Recuperado de <https://doi.org/www.un.org/sustainabledevelopment/es>
- Correa, J., Avila, E., Garrido, A. y Peña, Y. (2021). La educación ambiental en la formación del profesional ingeniero en Procesos Agroindustriales. *Revista electrónica formación y calidad educativa REFCaIE*, 9(1), 87-102. Recuperado de <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3337>
- Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma, 2017). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental (2017-2030)*. La Habana: Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/5-Estrategia-Nacional-de-Educacio%CC%81n-Ambiental.pdf>
- FAO (2016). *Análisis y diagnóstico de políticas agroambientales en Cuba. Fortalecimiento de las políticas agroambientales en los países de América Latina y el Caribe. Proyecto GCP/RLA/195/BRA*. Ministerio de Medio Ambiente. Agencia Brasileña de Cooperación. Brasil. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i5211s/i5211s.pdf>
- Febles, J. M. (2018). *Análisis y diagnóstico de políticas agroambientales en Cuba*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/327100407>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (5ta Ed.) México: Edamsa Impresiones S. A. de C.V.
- Leff, E. (2000). *Pensar la complejidad ambiental*. México: Ed Siglo XXI.
- Ley n.º 81 del Medio ambiente (1997). La Habana: Gaceta Oficial de la República de Cuba.

-
- Mendoza, L. L. (2019). La metodología como resultado científico: Alternativa para su diseño en el área de Ciencias Pedagógicas. *Opuntia Brava*, 11 (Especial 2), 231-247. Recuperado de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/915>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma, 2010). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental 2010-2015*. Recuperado de http://euroclimaplus.org/intranet/documentos/repositorio/Estrategia%20Nacional%20de%20Educaci%C3%B3n%20Ambiental_2010Cuba.pdf
- 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. Recuperado de www.un.org/sustainabledevelopment/es
- 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. Recuperado de <http://refcale.uileam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/365/290>