

## **Valoración de la efectividad de la estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario**

Assessment of the effectiveness of the strategy for the ethical-environmental training of the university student

Niucha María Hernández González.<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9785-1749>

Daemar Ricardo Marrero.<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7079-8626>

Isidro Eduardo Méndez Santos.<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0437-8057>

<sup>1</sup> Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz. Camagüey, Cuba.

\* Autora para la correspondencia: [niucha.hernandez@reduc.edu.cu](mailto:niucha.hernandez@reduc.edu.cu)

### **RESUMEN**

En la formación ético-ambiental se requiere del desarrollo de acciones dirigidas a lograr una actitud consciente y valorativa, en función de una gestión sostenible de la vida en el planeta. El objetivo del trabajo es exponer los resultados obtenidos de la aplicación de una estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario, mediante un pre-experimento pedagógico. Se aplicaron métodos teóricos, empíricos y matemático-estadísticos, los cuales permitieron sistematizar la información proveniente de la bibliografía consultada, evaluar comportamientos y actitudes manifiestas por los estudiantes, así como los logros obtenidos después de aplicada la propuesta. El aporte fundamental de este artículo radica en valorar los resultados de la implementación de dicha estrategia en la práctica educativa, dentro de estos se destacan: el desarrollo de un comportamiento ético-reflexivo y una actitud para perfeccionar posiciones propias ante la multiplicidad de ámbitos de su actuación profesional, como parte de la implicación protagónica en la conservación del medio ambiente. El estudio se realizó en la carrera de Biología de la universidad de Camagüey en la etapa comprendida entre abril del 2018 y mayo de 2020.

**Palabras clave:** formación ambiental; ética; ética ambiental; formación ético-ambiental.

## **ABSTRACT**

Ethical-environmental training requires the development of actions aimed at achieving a conscious and evaluative attitude based on sustainable management of life on the planet. The objective of the work is to assess the effectiveness of the strategy for the ethical-environmental training of the university student, through a pedagogical pre-experiment. Theoretical, empirical and mathematical-statistical methods were applied, which allowed systematizing the information from the bibliography consulted, evaluating behaviors and attitudes manifested by the students, as well as the results obtained after applying the proposal. The fundamental contribution of this article lies in assessing the results of the implementation of said strategy in educational practice, within these the following stand out: the development of an ethical-reflexive behavior and an attitude to perfect their own positions before the multiplicity of areas of their professional action, as part of the protagonist involvement in the conservation of the environment. The study was carried out in the career of Biology of the university of Camagüey in the stage understood between April of the 2018 and May of 2020.

**Keywords:** environmental training; ethics; environmental ethics; ethical-environmental training.

Recibido: 02/09/2022

Aprobado: 24/02/2023

## **INTRODUCCIÓN**

La educación superior cubana enfrenta el gran desafío de ampliar su capacidad de respuesta a las demandas afrontadas por los profesionales en formación; lo cual contribuye a su participación en la solución de problemas que se presentan en los diferentes contextos culturales de actuación. Para ello se requiere prepararlos con un alto sentido de compromiso por su profesión, en correspondencia con los valores priorizados por la sociedad, a partir de un proceso que le permita concientizar comportamientos, actitudes y valores.

En este proceso se requiere de una ética que enaltezca el papel que se les asigna socialmente a los futuros profesionales como transmisores de conocimientos y cultura. Estos deben poseer un crecimiento personal, ejercer un buen juicio y mantener un comportamiento íntegro. En este sentido, una de las dimensiones que requiere especial atención, es la formación ambiental; pues educar en la conservación del medio ambiente, constituye una responsabilidad social a asumir en cualquier campo de acción como parte de su desempeño.

En el proceso de formación ambiental, se concuerda con los criterios de algunos autores al reconocer en este una visión diferente de las relaciones del hombre con la naturaleza y una comprensión más integrada del medio ambiente;<sup>(1,2)</sup> lo cual conlleva a concebir la educación ambiental orientada al desarrollo sostenible.<sup>(3)</sup> Para ello se requiere sensibilizar y comprometer a cada ser humano para asumir actitudes compatibles con la conservación del entorno natural.<sup>(4,5)</sup>

El proceso analizado favorece la formación de una conciencia ambiental, para lo cual se requiere de un cambio en la manera de pensar en relación con las consecuencias que tiene cada decisión o cada acción y asumir con responsabilidad sus resultados. Los modos de actuación que desarrollan los profesionales en formación, en relación con el medio ambiente, deben ser analizados desde concepciones éticas que se manifiesten en los valores morales que aplican al actuar. De este modo la ética se constituye en un sustento fundamental para la formación ambiental.

El tratamiento de la problemática ambiental requiere de un análisis reflexivo, en este sentido se asumen las consideraciones que, sobre ética ambiental, exponen algunos autores<sup>(6,7)</sup> ante la necesidad de un replanteamiento relativo a la concepción antropocentrista por una visión más solidaria que comprenda los valores del resto de los seres vivos. Así se concibe al ser humano no en el centro del proceso sino como parte del medio ambiente cuyas acciones favorecen la sostenibilidad del planeta.<sup>(8)</sup>

En esta dirección se requiere de un proceso de formación ético-ambiental orientado al desarrollo integral del profesional en formación, que lo prepare para asumir una reflexión crítica. De este modo aplica los conocimientos adquiridos y desarrolla comportamientos y valores coherentes con la conservación del medio ambiente.<sup>(9,10)</sup>

Por estas razones los autores de este trabajo consideran que en la formación ético-ambiental del estudiante universitario resulta imprescindible la implementación de un sistema de

acciones, concebidas como parte de una estrategia; estas se dirigen a lograr una actitud consciente y valorativa para perfeccionar posiciones propias en función de una gestión sostenible de la vida en el planeta.

La estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario constituye un resultado científico caracterizado como un aporte práctico. La descripción de su estructura fue abordada por los autores,<sup>(11)</sup> en un artículo previo al actual. Se propone como objetivo del presente documento exponer los resultados de la aplicación de una estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario, mediante un pre-experimento pedagógico.

## **DESARROLLO**

### **Consideraciones generales sobre la estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario**

La presente estrategia se dirige a contribuir a la formación ético-ambiental del estudiante universitario, de modo que influya positivamente en su futuro desempeño profesional. En su estructura se declaran tres etapas: propedéutica, ejecutiva y evaluativa, estas contienen objetivos, acciones y actividades; cuyo propósito es promover una actitud reflexiva hacia la conservación del medio ambiente.<sup>(11)</sup>

Como parte de los fundamentos teóricos que sustentan esta estrategia, la formación ético-ambiental es considerada es un proceso orientado al desarrollo integral del estudiante universitario; contribuye a la adquisición de conocimientos, habilidades, capacidades, valores y modos de actuación para perfeccionar actitudes reflexivas; expresadas en su desempeño como educador ambiental.<sup>(12)</sup>

Desde el punto de vista teórico, la estrategia se sustenta también, en una concepción sistémica que concibe la lógica del proceso de formación ético-ambiental, a partir de la relación sistémica entre la integración de saberes éticos, la orientación axiológica y la contextualización ambiental.<sup>(13)</sup>

Asimismo, esta relación sistémica contribuye a formar en el estudiante universitario la integridad ético-ambiental. Asumida esta como la cualidad que manifiesta cuando, a partir del desarrollo de su capacidad de reflexión moral, asume conocimientos, habilidades, valores y

modos de actuación compatibles con la conservación del medio ambiente. Todo ello le permite además potenciar la dimensión ética de todo proceso de educación ambiental en el que desarrolle un papel protagónico.<sup>(13)</sup>

Los resultados que se exhiben a continuación, se constataron a partir de la implementación de la estrategia en la práctica, específicamente en la carrera de Biología de la Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz.

### **Valoración de la estrategia pedagógica para la formación ético-ambiental del estudiante**

La valoración de la efectividad de la estrategia, como resultado de su implementación en la práctica, se realizó mediante un pre-experimento pedagógico como modelo de diseño experimental. Para dar cumplimiento a este propósito se planificaron las siguientes etapas:

1. Evaluación del nivel de formación ético-ambiental que poseen los estudiantes de la carrera Biología, mediante la aplicación de una guía de observación a la práctica preprofesional como instrumento inicial.
2. Implementación de la estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario.
3. Aplicación de la guía de observación a la práctica preprofesional como instrumento final de conjunto con una escala de tipo Likert.
4. Análisis de la influencia de la estrategia para potenciar la formación ético-ambiental, a partir de la comparación y valoración de los resultados de los estudiantes antes y después de ser aplicada.

La estrategia para la formación ético-ambiental fue valorada cuantitativa y cualitativamente mediante un diseño pre-experimental, con dos réplicas, grupo único, prueba y post-prueba. Se seleccionó en atención a lo anterior una muestra intencionada integrada por 13 estudiantes que ingresaron a la carrera de Biología de la Universidad de Camagüey, Ignacio Agramonte Loynaz en el curso 2016-2017. La cual estuvo compuesta por ocho hembras y cinco varones. En ellos predominaba un rendimiento académico promedio y un desarrollo de

habilidades comunicativas con insuficientes juicios argumentativos, bajo nivel de receptividad, tolerancia y empatía.

La valoración se realizó comparando los resultados finales de cada participante con los iniciales. Los criterios de evaluación, durante la etapa de control y la de constatación, se determinaron en concordancia con las dimensiones e indicadores propuestos por los autores, como parte de una elaboración personal, los cuales fueron seleccionados luego de ser sometidas a criterio de expertos. Las categorías seleccionadas al efecto fueron B (Bien), R (Regular) y M (Mal).

La dimensión cultural básica responde a lo instructivo, a los saberes que posee el estudiante, así como a la manifestación de sentimientos y motivaciones. Incluye indicadores que se corresponden con los conocimientos que poseen los estudiantes en relación con la educación y la ética ambiental, así como los documentos legales existentes al respecto. Se valoran también, la satisfacción por las influencias educativas de carácter ético- ambiental que han recibido durante su formación y la reflexión crítica e innovadora que asumen ante la actuación de las personas en relación al medio ambiente.

La dimensión profesional alude a lo educativo, se refiere a la proyección del estudiante en acciones concretas, permitiendo la expresión de su protagonismo en la realización de actividades en las que desempeña un papel fundamental como educador ambiental. Los indicadores de esta dimensión se relacionan con la manifestación de comportamientos coherentes con la conservación del medio ambiente, la promoción de una reflexión de índole ético-ambiental en su contexto de actuación profesional y el nivel de preparación para dirigir la educación ambiental en el contexto educativo.

Como se planteó con anterioridad las dimensiones e indicadores seleccionadas fueron sometidos a criterio de expertos, mediante la aplicación del método Delphi. Para ello se establecieron cinco categorías en cada uno de los aspectos:

- Muy adecuado (C-1).
- Bastante adecuado (C-2).
- Adecuado (C-3).
- Poco adecuado (C4).
- Inadecuado (C5).

- En la valoración se obtuvieron resultados que, al ser procesados, ubican los distintos elementos analizados en la categoría de Muy adecuado; lo cual significa que hubo una adecuada aceptación respecto a los mismos.

En la valoración realizada por los expertos, estos consideraron necesario tener presente la objetividad en la medición de indicadores relacionados con la satisfacción emocional dado su influencia decisiva en el proceder ético en la formación ambiental. Esta sugerencia fue tomada para el perfeccionamiento de la estrategia elaborada.

### **Etapas en la valoración de la estrategia pedagógica para la formación ético-ambiental**

**Primera etapa:** Evaluación del nivel de formación ético-ambiental que poseen los estudiantes, mediante la aplicación de una guía de observación a la práctica preprofesional como instrumento inicial.

La evaluación del nivel de formación ético-ambiental en la etapa inicial incluyó la aplicación de una guía de observación a la práctica preprofesional; la cual incluye los aspectos a valorar en relación con la temática investigada antes de aplicada la estrategia. Este instrumento fue implementado en el segundo semestre del curso 2017–2018 en el marco de la etapa de control del pre-experimento. Incluyó una evaluación cuantitativa y cualitativa de cada estudiante; así como la observación de su desempeño durante los primeros meses de estancia en la universidad.

A continuación, se comentan los resultados más significativos.

En cuanto a la dimensión cultural básica, nueve estudiantes (69,2 %) evidencian falta de conocimientos sobre los elementos conceptuales básicos relativos a medio ambiente, educación y ética ambiental; ya que no fueron capaces de incorporarlos al tratamiento del contenido ambiental en las acciones que desarrollan en esta dirección.

En los resultados que se obtuvieron referidos al empleo de los documentos normativos, solo cinco estudiantes (38,4 %) alcanzaron resultados favorables. En este sentido dos (15,3 %) realizan un tratamiento adecuado de los mismos y tres (23 %) solo hacen referencia, en ocasiones, a algunos de estos (fundamentalmente a la Estrategia Ambiental Nacional y la Ley 81 de medio Ambiente), pero sin argumentar cómo y para qué son empleados.

El insuficiente dominio que poseen sobre esta problemática impide el tratamiento de la misma desde un enfoque ético-reflexivo. Este se basa en la asunción de juicios de valor y puntos de vista como reflejo de una actitud en favor de la conservación del medio ambiente; y a su vez, incide favorablemente en la educación ético-ambiental a desarrollar como parte de su desempeño.

En relación al segundo indicador de esta dimensión, los resultados no difieren notablemente a lo descrito con anterioridad. En cuanto al nivel de satisfacción manifestado por la formación ético-ambiental recibida; solo dos estudiantes (15,3 %) demostraron, desde la labor que realizan, estar satisfechos y los demás evidenciaron estar totalmente insatisfechos.

Los resultados se corresponden con el grado de actualización que poseen los estudiantes en el momento de aplicado el instrumento. Demuestran la insuficiente preparación recibida sobre la temática en los niveles de estudio precedentes.

El indicador relativo a la reflexión crítica sobre las normas sociales que regulan la actitud de las personas ante el medio ambiente, exhibió mejores resultados si se compara con los dos anteriores en esta dimensión; pues seis estudiantes (46,1 %) intercambiaron algunos puntos de vista, juicios y valoraciones.

Lo anterior permitió evaluar acertadamente algunas de las medidas vigentes. Ello demuestra, que además de tener conocimientos al respecto, pueden asumir una actitud adecuada ante el cumplimiento de las mismas. De los siete restantes (53,8 %), solo cinco (38,4 %) hacen alusión a algunas de las normas vigentes, pero sin emitir ningún juicio al respecto.

Como parte de este análisis expusieron algunos argumentos sobre las normativas que rigen el sentido de compromiso de los ciudadanos ante el estado, lo cual le confiere el derecho a un ambiente sano y en correspondencia con ello desarrollar una actitud responsable ante la conservación sostenible de los recursos naturales.

En relación con la dimensión profesional, el indicador referido a la manifestación de comportamientos responsables ante la conservación del medio ambiente en el contexto de su actuación profesional fue logrado satisfactoriamente por cuatro estudiantes (30,7 %); los cuales manifestaron cualidades adecuadas, siendo la mayoría de estas, incorporadas a las acciones de sensibilización ambiental en las que participan. De un total de nueve (69,2 %) solo tres (23 %) manifiestan, en ocasiones, estas actitudes.

En relación con la promoción de una reflexión crítica de índole ético-ambiental, dos (15,3 %) actúan como educadores en esta dirección. Esto se manifiesta en las actividades en las cuales participan. Sin embargo, de 11 (84,6 %), solo dos (15,3 %) fomentan el análisis de los problemas ambientales, desde una perspectiva ética, en algunas de las acciones que se desarrollan en el entorno comunitario.

Por otro lado, 11 estudiantes (84,6 %) presentaron dificultades en la proyección de actividades para el tratamiento de la problemática ambiental desde una perspectiva ética. A pesar de que dos de estos (15,3 %) mostraban disposición para desarrollar acciones dirigidas a la formación de hábitos, comportamientos y valores; carecían de las habilidades necesarias para lograr un nivel de empatía y el desarrollo de un pensamiento crítico en la toma de decisiones acertadas ante la solución de los problemas que puedan presentarse en su contexto de actuación.

Esta situación también influyó en el bajo estado de satisfacción manifestado y permitió percibir un insuficiente nivel de preparación para dirigir la educación ambiental en un contexto educativo. Solo dos estudiantes (15,3 %) exhibieron resultados satisfactorios desde la evaluación de este indicador.

Durante la observación realizada se constató la manifestación del interés por parte de los estudiantes y su disposición a participar en la solución o mitigación de los problemas ambientales. Elemento tenido en cuenta en la elaboración de las acciones a desarrollar durante la ejecución de la estrategia.

**Segunda etapa:** Implementación de la estrategia.

Al tomar en consideración lo importante que resulta la participación de los estudiantes en las acciones, se organizaron talleres y conversatorios grupales, orientados hacia el conocimiento y sensibilización para la realización de las actividades. Se les explicó las características e importancia de la autoevaluación y coevaluación para valorar objetivamente el nivel de desempeño a alcanzar y los resultados cualitativos a obtener durante el proceso. Los estudiantes manifestaron aceptación puesta de manifiesto en el interés por perfeccionar las formas en que aprendían; así como su participación activa en el análisis y organización de las acciones.

Como parte de la realización de las actividades los estudiantes emitieron juicios valorativos sobre las características de las acciones. Todo ello fue triangulado con la heterovaloración

dada por el docente que las dirigía. Con estos resultados se conformó una evaluación integradora de cada estudiante al concluir el pre-experimento.

Finalmente se recopilaron las principales informaciones que constituyeron evidencias de la realización de las actividades. Estos resultados arrojaron criterios de importancia durante la implementación de la estrategia. Además, posibilitaron el rediseño ante las nuevas situaciones que se presentaron con la aplicación de la misma.

**Tercera etapa:** Aplicación de la guía de observación a la práctica preprofesional como instrumento final de conjunto con una escala de tipo Likert, las cuales posibilitaron conocer y valorar las actitudes de los estudiantes, a partir del grado de aceptación que manifiestan por el nivel de formación ético-ambiental que poseen y su influencia en el perfeccionamiento de su desempeño para desarrollar la educación ambiental en el contexto educativo.

Al arribar al primer semestre del cuarto año de la carrera se aplicó nuevamente la guía de observación a la práctica preprofesional como instrumento final. La misma se combinó con una escala de tipo Likert. Los resultados obtenidos de la aplicación de este primer instrumento se revelan a continuación.

Se alcanzaron resultados favorables en ambas dimensiones. En la cultural básica se constató un progresivo ascenso; pues 11 estudiantes (84,6 %) demostraron dominio de los contenidos relativos a la educación y la ética ambiental. Estos fueron capaces de promover una reflexión crítica en el tratamiento de esta problemática. Ello contribuye a desarrollar una actitud de respeto hacia el entorno natural donde viven y del cual forman parte. Solo dos (15,3 %) no lograron alcanzar resultados satisfactorios en este sentido.

Un total de 12 (92,3 %) fueron evaluados favorablemente en lo referido al estado de satisfacción por la preparación adquirida. Con resultados similares 11 (84,6 %) mostraron avances en el desarrollo de valoraciones críticas en un contexto ético-ambiental; lo cual le permitió asumir una actitud de respeto hacia las normas sociales establecidas ante una actuación adecuada hacia el medio ambiente. Estos resultados inciden satisfactoriamente en su desempeño profesional.

Estas valoraciones promueven en el estudiante el desarrollo de su capacidad de reflexión moral para asumir posiciones ante los riesgos ambientales desde una connotación natural o antrópica. Un ejemplo de ello lo constituye el análisis de las consideraciones éticas sobre los

beneficios y/o perjuicios reales del empleo de la Ingeniería Genética en la investigación con animales.

Otra evidencia se constató en el análisis de los dilemas éticos sobre la relación entre desarrollo económico y sostenibilidad ambiental. Los estudiantes expusieron criterios reflexivos en cuanto a la confrontación de ideas, toma de partido, desarrollo de juicios de valor, ser tolerantes y expusieron sus criterios con ejemplos concretos en Cuba.

En cuanto a la dimensión profesional los resultados de cada uno de los indicadores también fueron superiores a los de la etapa inicial; pues nueve estudiantes (69,2 %) manifestaron su aceptación por el tratamiento de la problemática ambiental desde una perspectiva ética. Esto les permitió evidenciar, desde su ejemplo personal, un comportamiento moral congruente con la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. Todo ello constituye el reflejo del nivel de concientización logrado, aunque es válido destacar que no siempre lo llevaban a cabo de forma sistemática; lo cual se puso de manifiesto en dos de estos estudiantes, (15,3 %).

Los resultados demuestran el aumento en el nivel de preparación que alcanzan para desempeñarse como educadores ambientales. Solo dos, 15,3 % del total de la muestra, no obtuvieron una evaluación satisfactoria según los indicadores de esta dimensión.

Como se planteó, en la constatación final se aplicó una escala de tipo Likert, cuyo objetivo fue determinar las actitudes que manifiestan los estudiantes, a partir del grado de aceptación que evidencian por el nivel de formación ético-ambiental que poseen.

Esta escala comprendió un conjunto de ítems en forma de afirmaciones. Se solicitó a los estudiantes que manifestaran su actitud al elegir una de las cinco categorías de la escala (en total desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y en total acuerdo) para cada una de las afirmaciones.

Se asignó un valor numérico por categoría en correspondencia con los elementos propuestos para facilitar la interpretación posterior. A partir de este análisis se calculó la frecuencia de cada categoría; lo cual evidenció el número de veces que estas se repetían en correspondencia con los elementos o ítems presentados.

Los resultados cuantitativos a partir de la aplicación de este instrumento se corresponden con los que arrojó la observación realizada al desempeño de los estudiantes en el contexto de su práctica laboral sistemática. A continuación, se ofrece una valoración al respecto.

Resulta significativo que 11 estudiantes (84,6 %) muestren una actitud favorable al emplear de forma apropiada los contenidos relativos al medio ambiente, la educación y la ética ambiental. Con resultados similares, 12 de ellos, 92,3 %, expresan satisfacción por la preparación que han adquirido para desempeñarse en las actividades de educación ambiental que realizan como parte de su actuación profesional.

Se evidencia avance significativo al constatar actitudes positivas en relación con la manifestación de un comportamiento ético-reflexivo consecuente con las normas que rigen las acciones de las personas hacia el medio ambiente; asumido por 11 estudiantes (84,6 %). Mientras que 13 (100 %) revelan cualidades que se corresponden con la expresión de modos de actuación compatibles con la conservación del medio ambiente; favorables para su desempeño en relación con la educación ético-ambiental.

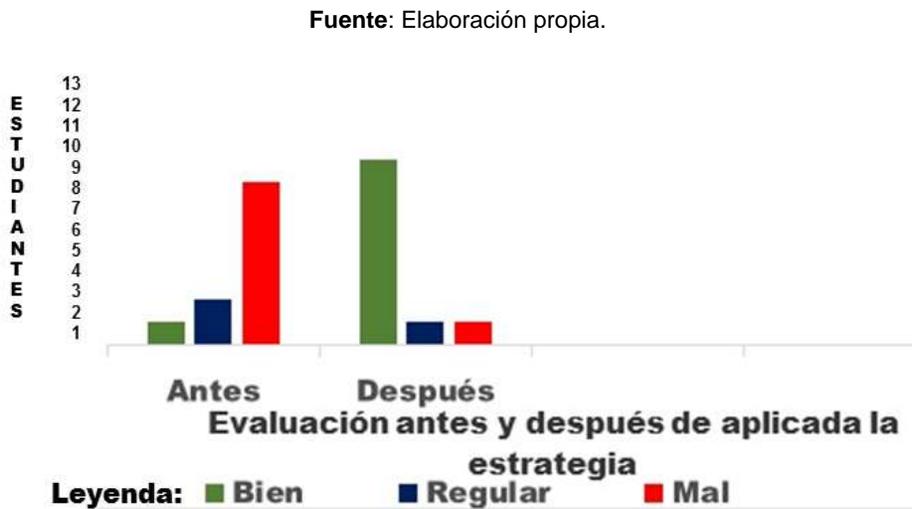
Es oportuno resaltar que 10 estudiantes (76,9 %) manifiestan actitudes favorables al identificar que son capaces de promover un comportamiento ético-reflexivo en las actividades de educación ambiental realizadas. Igualmente nueve de ellos (69,2 %) manifestaron un mayor grado de independencia en la dirección de estas actividades; caracterizadas sus intervenciones por el desarrollo de juicios de valor, la argumentación, la persuasión y el convencimiento. Todo esto se concreta en el desarrollo de un comportamiento moral en favor del medio ambiente.

**Cuarta etapa:** Análisis de la influencia de la estrategia para potenciar la formación ético-ambiental, a partir de la comparación y valoración de los resultados de los estudiantes antes y después de ser aplicada.

La evaluación integral del estado de la formación ético-ambiental de cada estudiante, antes y después del pre-experimento, permite apreciar cambios significativos en nueve estudiantes (69,2 %); lo cual evidencia un ascenso notable a niveles superiores. Hubo otros dos, 15,3 %, cuyos resultados no fueron tan relevantes; aunque mostraron cierto progreso en aspectos actitudinales relacionados con modos de actuación favorables a su desempeño como educadores ambientales.

Las principales deficiencias se relacionaron con la insuficiente motivación por la especialidad y la carrera; unido a problemas de ausencias que incidieron de forma negativa en la disposición para enfrentar las actividades.

Desde el punto de vista cuantitativo estos resultados se reflejan en el gráfico 1 que se muestra a continuación, este recrea la comparación entre los estados del antes y el después que derivan de las experiencias que se obtuvieron a partir de la implementación de la estrategia en práctica:



**Gráfico 1.** Resultados de la evaluación integral del estado de la formación ético ambiental de cada estudiante.

En el orden cualitativo después de aplicada la estrategia se constató en los estudiantes:

- El reconocimiento de la necesidad del tratamiento de lo ambiental desde un enfoque ético- reflexivo y la disposición a incorporarlo a su labor profesional.
- La manifestación de un mayor nivel de satisfacción expresado en conductas reflexivas sobre la base de su conocimiento ambiental en el contexto de actuación profesional.
- La promoción de comportamientos éticos relacionados con la problemática ambiental, desde la reflexión y construcción colectiva, al dirigir actividades de esta índole en la práctica educativa.
- La expresión de un mayor nivel de independencia para desarrollar actividades ético-ambientales en el contexto educativo.

Durante el desarrollo de las acciones de la estrategia se apreció en los estudiantes, a partir de manifestaciones externas observables; un mayor interés, motivación y grado de satisfacción para abordar el tratamiento de la problemática ambiental desde una reflexión ética. Además, se constató una mejor disposición para asumirlo como parte de su labor docente. Todo ello se evidenció en actitudes positivas expresadas en el modo de conducirse ante la ejecución de cada actividad; aplicando los conocimientos adquiridos a nuevas situaciones y asumiendo lo vivencial como punto de partida.

Como parte de estas acciones los estudiantes elaboraron actividades basadas en técnicas participativas para la solución de problemas ambientales; estos fueron identificados y jerarquizados por ellos en el contexto educativo y comunitario donde desarrollaban su práctica preprofesional.

### **Procesamiento estadístico para comprobar la validez de la estrategia después de implementada en la práctica**

Para corroborar si los cambios ocurridos en los estudiantes son atribuibles a la implementación de la estrategia propuesta, se utilizó una prueba de hipótesis no paramétrica. Se eligió para ello la dócima de McNemar. Esta es una dócima ji-cuadrado apropiada para decidir si hay o no diferencias entre dos poblaciones, a partir de dos muestras apareadas en escalas nominales dicotómicas; que incluyen el caso de los experimentos de antes y después en los que cada individuo o elemento de la muestra está apareado consigo mismo, o sea, es usado como su propio control. En este caso, se utiliza para verificar si hay o no cambios después respecto a lo acontecido antes.<sup>(13,14)</sup> En correspondencia con lo planteado la hipótesis nula es:  $H_0$ : El número de estudiantes que cambian de una calificación  $i$  para otra calificación  $j$  es igual al de los que cambian de  $j$  para  $i$ .  $H_1$  (hipótesis alternativa):

No se cumple  $H_0$ . La hipótesis nula  $H_0$ , se rechaza cuando  $X^2 > X^2_{1-\alpha} (k(k-1)/2)$ , en el que  $\alpha$  representa el nivel de significación.

Al tomar en consideración los resultados de la evaluación integral del estado de la formación ético-ambiental por cada estudiante antes y después del pre-experimento en la dimensión 1, se construyó la tabla de contingencia para la dócima de McNemar de tamaño 3 por 3 ( $k=3$ ).

El valor calculado del estadígrafo, es  $X^2 = 8,0$ . Para  $k = 3$  y  $\alpha = 0,05$ , se obtiene  $X^2_{0,95} (3) = 7,8$ . Por tanto, al cumplirse que  $X^2 > X^2_{0,95} (3)$ , se rechaza  $H_0$  con nivel de significación  $\alpha = 0,05$ .

Estos resultados, con un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$ , confirman que los cambios en la variable que mide la transformación se deben a la introducción de la estrategia pedagógica para la formación ético-ambiental del estudiante de la carrera de Biología.

## CONCLUSIONES

La estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario contribuye al desarrollo de un pensamiento reflexivo para asumir posiciones propias como parte de su implicación protagónica en la conservación del medio ambiente.

La valoración de la efectividad de la estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante, a partir de su implementación en la práctica, se comprobó mediante la aplicación de un pre- experimento pedagógico como modelo de diseño experimental.

Al ser efectiva, la estrategia eleva también el nivel de desempeño del estudiante para educar comportamientos, actitudes y valores compatibles con la conservación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Molano Niño AC, Herrera Romero JF. La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria. Rev Luna Azul [Internet]. 2014 [citado 17/10/2018]; 39(1). Disponible en: <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=955>
2. Fragoso Martínez A. La formación ambiental permanente del profesional de la educación del departamento de ciencias naturales en preuniversitario desde el trabajo metodológico [Tesis]. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de Las Villas; 2016.
3. Osmel Jiménez D. El enfoque interdisciplinario: una alternativa didáctica para la educación ambiental en la formación inicial de docentes universitarios. Rev Atlante, Cuadernos de Educ y Des [Internet]. 2015 [citado 11/11/2019]; 12(5). Disponible en <https://www.eumed.net/rev/atlante/2015/02/enfoque-interdisciplinario.html>

4. González Sivilla R. La formación ambiental desde la obra de José Martí en carreras pedagógicas con perfil biológico [Tesis]. Camagüey: Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz; 2017.
5. Loret de Mola López E, Pino Maristán D, Nordelo Borlado J. La formación ambiental: presupuesto epistemológico para la educación superior. Rev Hum Méd [Internet]. 2018 [citado 11/7/2022]; 17 (3). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202017000300005&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202017000300005&lng=es&nrm=iso)
6. Mercado Pérez R. El cuidado del medio ambiente, una cuestión ética. Sincronía. [Internet]. 2016 [citado 4/12/ 2018];69(2). Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5138/513852378002/513852378002.pdf>
7. Lecaros Urzúa J. La ética medioambiental: principios y valores para una ciudadanía responsable en la sociedad global. Rev Acta Bioéth [Internet]. 2013 [citado 9/10/2015];19(2). Disponible en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-69X2013000200002](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-69X2013000200002)
8. Morales Tarajano L, Morales Tarajano M, Estévez Batista A, Ramos Pimentel A R. Ética ambiental en la educación política e ideológica para el desarrollo sostenible en Salud. Rev Hum Med [Internet]. 2019 [citado 11/10/2017];19(3). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202019000300486&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202019000300486&lng=es)
9. Mejía Mendía RL, Quishpe Gaibor JS. La ética del ser humano en el cuidado del medio ambiente. Rev Carib de Cienc Soc [Internet]. 2019 [citado 15/12/2018];19(3). Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/04/etica-medio-ambiente.html/hdl.handle.net/20.500.11763/caribe1904etica-medio-ambiente>
10. Ricardo Marrero D, Méndez Santos IE. Aproximación a los valores del educador ambiental. Rev Hum Med [Internet]. 2019 [citado 9/6/2020];19(1). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202019000100160&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202019000100160&lng=es&nrm=iso)
11. Hernández González NM, Méndez Santos IE, Ricardo Marrero D. Estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario. Rev Hum Med, [Internet]. 2021 [citado 15/7/2022];21(3). Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-81202021000300637&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202021000300637&lng=es&nrm=iso)

12. Hernández González N. La formación ambiental del estudiante de la Licenciatura en Educación Biología desde una perspectiva ética [Tesis]. Camagüey: Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz; 2020.
13. Hernández González NM, Méndez Santos IE, Ricardo Marrero D. Una perspectiva ética de la formación ambiental del docente de biología. Rev. Transformación, [Internet]. 2020 [citado 12/6/2021];16(2). Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-29552020000200311&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-29552020000200311&lng=es&nrm=iso)
14. Egaña Morales E. La estadística herramienta fundamental en la investigación pedagógica. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación; 2010.
15. Pértega Díaz S. Pita Fernández S. Asociación de variables cualitativas: El test exacto de Fisher y el test de McNemar. Cuadernos de atención primaria [Internet]. 2004 [citado 10/8/2022];11(5). Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2329504>

### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no poseen conflictos de intereses respecto a este texto.

### **Contribución de los autores**

**Conceptualización:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero, Isidro Eduardo Méndez Santos.

**Curación de datos:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero, Isidro Eduardo Méndez Santos.

**Análisis formal:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero, Isidro Eduardo Méndez Santos.

**Adquisición de fondos:** –

**Investigación:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero, Isidro Eduardo Méndez Santos.

**Metodología:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero, Isidro Eduardo Méndez Santos.

**Administración del proyecto:** Niucha María Hernández González.

**Recursos:** –

**Software:** –

**Supervisión:** -

**Validación – Verificación:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero.

**Visualización:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero.

**Redacción - borrador original:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero.

**Redacción - revisión y edición:** Niucha María Hernández González, Daemar Ricardo Marrero, Isidro Eduardo Méndez Santos.