

Enfoques de gestión ambiental en tesis de Maestría en Biotecnología Agrícola, Universidad de Granma, Cuba

Approaches to Environmental Management in Master's Theses of Agricultural Biotechnology, University of Granma, Cuba

Idalmis Tamayo Cordovés⁽¹⁾

Jorge Liusvert Pérez Pérez⁽²⁾

Sergio Florentino Rodríguez Rodríguez⁽³⁾

Elíanis Guerra Cañete⁽⁴⁾

Lázara Meilín Infante Dieguez⁽⁵⁾

Ramiro Remigio Gaibor Fernández ⁽⁶⁾

(1) Universidad de Granma, Cuba. idadjorgitin@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4243-9189>

(2) Universidad de Granma, Cuba. liusvert2021@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3372-7559>

(3) Universidad de Granma, Cuba. sfrodriguez1964@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2923-5092>

(4) Universidad de Granma, Cuba. eguerrac25@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5028-8403>

(5) Universidad de Granma, Cuba. lmeilininid@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7263-0250>

(6) Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador. rgaibor@uteq.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0981-2000>

Contacto: liusvert2021@gmail.com

Artículo recibido: 05/septiembre/2025. Aprobado: 04/diciembre/2025

Resumen

La gestión ambiental es un campo clave en ciencias aplicadas, con creciente interés en investigaciones que exploran soluciones innovadoras para enfrentar retos ambientales actuales. El objetivo de esta investigación fue evaluar el enfoque de la gestión ambiental en las tesis defendidas

durante la primera edición de la Maestría en Biotecnología Agrícola de la Universidad de Granma, Cuba. Se seleccionaron las 10 tesis de esta edición y se aplicó una encuesta con cinco ítems relacionados con la inclusión de aspectos ambientales, valorados en escala Likert (1 a 4). La metodología incluyó análisis estadístico descriptivo, coeficiente Alfa de Cronbach para la fiabilidad interna, matriz de correlaciones de Pearson, análisis no paramétrico de Friedman y coeficiente de concordancia de Kendall. El análisis mostró una alta consistencia interna (0,868), destacándose la fuerte contribución de ítems relacionados con objetivos generales y específicos y títulos, mientras que el ítem de metodologías ambientales presentó baja correlación. Los resultados indicaron que los estudiantes incorporan moderadamente la gestión ambiental en títulos, objetivos y apartados, pero muestran deficiencias en la aplicación de metodologías específicas para la gestión ambiental en sus investigaciones. La prueba de Friedman evidenció diferencias significativas entre los ítems, con concordancia moderada en las respuestas (Kendall W= 0,338). Las tesis, aunque reflejan cierto nivel de integración de la gestión ambiental en sus componentes teóricos, existe necesidad de fortalecer la formación y uso de metodologías específicas de gestión ambiental, para mejorar la coherencia y aplicabilidad de este enfoque en la investigación agrobiotecnológica, alineándose mejor con los principios de sostenibilidad.

Palabras claves: ambiente; escala; fiabilidad; metodologías; sostenibilidad.

Abstract

Environmental management is a key field in applied sciences, with growing interest in research exploring innovative solutions to address current environmental challenges. This study aimed to evaluate the approach to environmental management in the theses defended during the first edition of the Master's program in Agricultural Biotechnology at the University of Granma, Cuba. Ten theses from this edition were selected, and a survey with five items related to the inclusion of environmental aspects, rated on a Likert scale (1 to 4), was applied. The methodology included descriptive statistical analysis, Cronbach's alpha coefficient for internal reliability, Pearson correlation matrix, Friedman non-parametric test, and Kendall's coefficient of concordance. The analysis showed high internal consistency (0.868), highlighting the strong contribution of items related to general and specific objectives and titles, while the item on environmental methodologies showed low correlation. Results indicated that students moderately incorporate environmental management in titles, objectives, and sections, but exhibit deficiencies in applying specific

methodologies for environmental management in their research. The Friedman test revealed significant differences among items, with moderate agreement in responses (Kendall W= 0.338). Although the theses reflect some level of integration of environmental management in their theoretical components, there is a need to strengthen training and the use of specific environmental management methodologies to improve the coherence and applicability of this approach in agrobiotechnological research, better aligning with sustainability principles.

Key words: environment; scale; reliability; methodologies; sustainability.

Introducción

A nivel mundial, la preparación de los recursos humanos en diversas áreas ha recibido creciente atención. El acelerado avance de la ciencia y la tecnología, exige la superación constante de los profesionales a favor de un desempeño acorde a las exigencias actuales y futuras. Este enfoque se refleja en la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible aprobados por la Asamblea General de las Naciones Unidas, donde la educación figura como uno de los pilares de mayor impacto a nivel mundial (Carrera *et al.*, 2022).

En este contexto, la universidad tiene la responsabilidad de consolidar y perfeccionar la formación iniciada en el pregrado mediante la educación de postgrado, con el propósito de actualizar a los profesionales acerca de los avances científicos y tecnológicos a nivel mundial (Ramírez *et al.*, 2024). Esto asegura la superación permanente de los egresados universitarios y satisface las necesidades de capacitación de los profesionales de las entidades laborales, fortaleciendo así las alianzas universidad - empresa (Concepción *et al.*, 2020).

En el contexto educativo cubano existen diferentes modelos y metodologías para evaluar el impacto de la educación de posgrado (Lara *et al.*, 2018; Carrera *et al.*, 2022; Fernandez y Ruiz, 2023). La Universidad de Granma, trabaja en la implementación de estos indicadores, para alcanzar altos estándares de calidad en sus programas de maestría. Por ejemplo, la Maestría en Biotecnología Agrícola desde su aprobación como programa autorizado en 2017 hasta la actualidad, ha logrado importantes resultados académicos y científicos, que permitieron alcanzar la categoría de Programa de Excelencia en 2025 otorgada por la Junta de Acreditación Nacional (JAN) por alcanzar los niveles de calidad definidos en la Resolución 11/2019 (MES, 2019).

Este programa enfoca sus líneas de investigación en herramientas para la obtención de bioproductos, metabolitos secundarios, propagación, conservación y mejora genética de plantas. Frente a la actual

crisis ambiental, es necesario analizar los resultados científicos obtenidos, enfatizando la búsqueda de soluciones desde una perspectiva ambiental.

En consecuencia, el objetivo de esta investigación fue evaluar el enfoque de la gestión ambiental en las tesis defendidas durante la primera edición de la Maestría en Biotecnología Agrícola de la Universidad de Granma, Cuba.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo la investigación, se seleccionó el Programa Académico de Maestría en Biotecnología Agrícola, ofrecido por la Facultad de Ciencias Agropecuarias en la Universidad de Granma (UDG), Cuba. Este programa de posgrado con una duración estimada de tres años, tiene como objetivo formar recursos humanos altamente calificados, capaces de dar solución al universo de actividades de la biotecnología vinculada a las necesidades actuales, creando una masa de profesionales para el nuevo reto del sector productivo, apto para la transferencia de las biotecnologías aplicables a los sistemas agrícolas.

Se empleó como método empírico una encuesta diseñada específicamente para evaluar la integración de aspectos de gestión ambiental en 10 tesis correspondientes a la primera edición de dicho programa de postgrado. Este tamaño de muestra se corresponde con el total de trabajos defendidos, lo que permite un análisis exhaustivo de la integración de aspectos ambientales en la investigación desarrollada.

La construcción de la encuesta contó con asesoría de expertos en gestión ambiental. Esta consistió en cinco preguntas, valoradas mediante una escala Likert con las siguientes opciones de respuesta: 1 (Nunca), 2 (Poco), 3 (Medio) y 4 (Alto). Las preguntas estuvieron orientadas a medir la presencia de elementos relacionados con la sostenibilidad y gestión ambiental en diversos aspectos de las tesis, detallados a continuación:

- P1: El título de la tesis incluye una palabra clave relacionada con el desarrollo sustentable.
- P2: El objetivo general incluye algún aspecto relacionado con la gestión ambiental.
- P3: Los objetivos específicos incluyen algún aspecto relacionado con la gestión ambiental.
- P4: La tesis contempla un apartado incluido en las líneas de la gestión ambiental.
- P5: La tesis emplea alguna metodología relacionada con la gestión ambiental.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva y pruebas estadísticas para evaluar su consistencia y diferencias entre ítems. Para medir la consistencia interna se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach, siguiendo criterios establecidos en la literatura especializada (Agreda Montoro *et al.*, 2016; Taber, 2018).

Para evaluar correlaciones entre los ítems, las estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, varianza) y las diferencias entre los ítems, se aplicó un análisis de varianza no paramétrico con la prueba de Friedman considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Los resultados se presentan en las tablas 1 a 5, que incluyen estadísticas de elemento, correlaciones, y un análisis de varianza para evaluar la significancia estadística de las diferencias entre las respuestas a las preguntas. Además, se elaboró un gráfico de barras para visualizar las medias y desviaciones estándar de los ítems, incluyendo los valores de las medias y desviaciones estándar dentro de cada barra. Asimismo, la concordancia entre estudiantes se evaluó a través del coeficiente de correlación de Kendall (W). Todo el procesamiento estadístico, se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 25 (IBM, 2017).

Resultados y discusión

El análisis de la consistencia interna de la escala Likert empleada permitió evaluar el aporte de cada ítem a la fiabilidad global del instrumento, utilizando para ello el coeficiente Alfa de Cronbach. Se obtuvo un valor general de 0,868, lo que indica una elevada correlación entre los diferentes ítems y refleja una alta fiabilidad interna. Este resultado sugiere que las cinco preguntas constituyen un conjunto homogéneo que mide de manera confiable un constructo común relacionado con la gestión ambiental en las tesis correspondientes a la primera edición de la Maestría en Biotecnología Agrícola (Tabla 1).

La media de la escala, al eliminar cada ítem, varió entre 8,20 (P2) y 9,80 (P5), lo que refleja que la supresión de P5 incrementa significativamente la media total, posiblemente debido a su baja puntuación promedio. Asimismo, la varianza de la escala, si se suprime cada ítem, osciló entre 5,956 (P2) y 10,844 (P5), indicando mayor dispersión en las respuestas cuando se elimina P5.

Ítem	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado (R^2)	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P1	8,30	6,233	0,836	0,760	0,803
P2	8,20	5,956	0,928	0,930	0,771
P3	8,50	8,056	0,840	0,901	0,813
P4	8,80	8,178	0,586	0,507	0,866
P5	9,80	10,844	0,448	0,306	0,899
Alfa de Cronbach general:					0,868

Tabla 1. Estadísticas de total de elemento

La correlación corregida entre cada ítem y la escala total fue mayor para P2 (0,928) y P3 (0,840), ambos relacionados con el objetivo general y específicos, respectivamente, lo que denota una fuerte contribución al constructo evaluado. En contraste, P5 presentó la correlación más baja (0,448), lo que sugiere una relación más débil con los demás ítems.

Este patrón se confirma mediante la correlación múltiple al cuadrado (R^2), que al medir la proporción de varianza de un ítem explicado por los demás ítems, donde los ítems P1, P2 y P3 tienen altos valores en un rango de 0,76-0,93 lo que indica una buena explicación mutua. En contraste, P5 presenta un valor reducido (0,306), lo que sugiere que aporta información diferente o menos coherente.

El análisis del Alfa de Cronbach al eliminar cada ítem mostró que la exclusión de P5 (0,899) mejora la consistencia interna, mientras que la supresión de P2 (0,771) la disminuye, confirmando que P2 relacionada con el objetivo general es un ítem crítico para la fiabilidad de la escala.

La observación de que la eliminación de un ítem (P5) incrementa la consistencia interna sugiere que este ítem podría estar midiendo un constructo diferente o tener menor pertinencia, hecho que se corrobora con su baja correlación corregida. Este hallazgo justifica analizar en futuras investigaciones la revisión o reformulación de ítems metodológicos para mejorar la coherencia interna del instrumento.

En contraste con estudios similares publicados en la literatura científica sobre análisis de fiabilidad de escalas, valores de Alfa de Cronbach mayores a 0,7 son generalmente aceptados para considerarse confiables. Según Pedroso (2022), este coeficiente adquiere valores entre 0 y 1, donde el cero representa una nula confiabilidad, y el uno la máxima confiabilidad. Así Rodríguez y

Reguant (2020), consideran que existe una buena consistencia interna cuando es superior a 0,7 y cuando este valor es inferior a 0,7 se considera una consistencia baja.

En otros estudios como los realizados por Castañeda *et al.* (2024) pero en el área de la Cultura Física, muestran que valores de Alfa entre 0,8 y 0,9 indican alta confiabilidad, y se observa que cuando algún ítem reduce significativamente el Alfa o tiene baja correlación corregida, se recomienda su exclusión o revisión, lo cual coincide con la interpretación de P4 y P5.

Los resultados de las estadísticas descriptivas para cada ítem se muestran que las medias de las respuestas varían entre 1,10 (P5) y 2,70 (P2), lo que indica que los estudiantes percibieron una mayor inclusión de aspectos de gestión ambiental en los objetivos generales (P2) y una menor utilización de metodologías relacionadas con la gestión ambiental en la P5. Además, las desviaciones estándar oscilaron entre 0,316 (P5) y 1,075 (P1), mostrando que las respuestas a P5 son las más homogéneas, posiblemente debido a una percepción consistente de baja aplicación de metodologías ambientales (Figura 1).

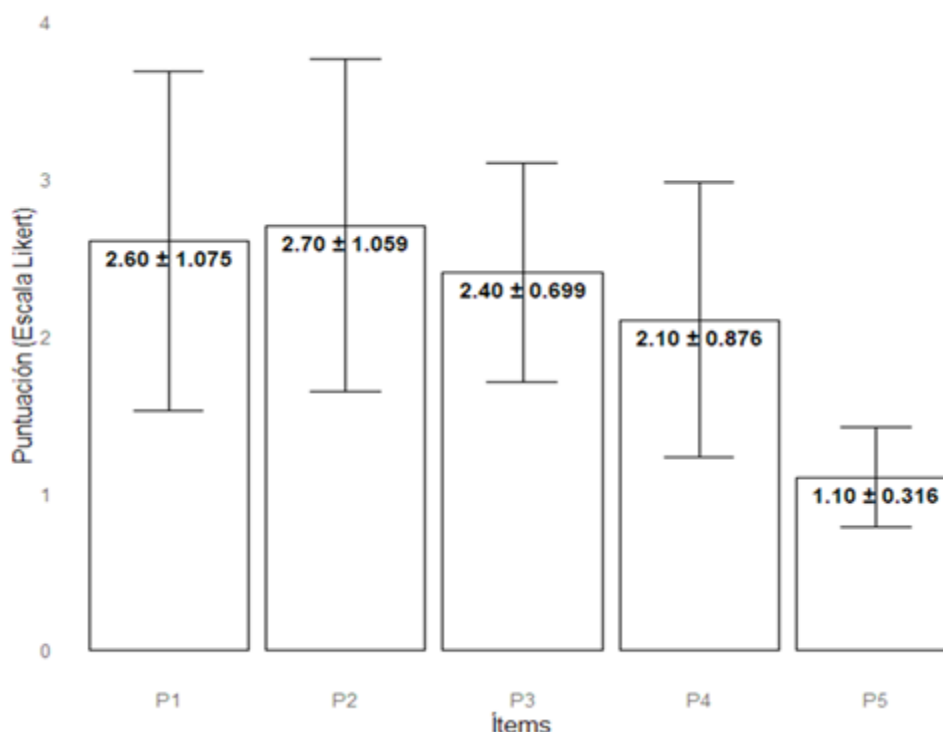


Figura 1. Valores medios y su desviación estándar por cada pregunta o ítem de la encuesta

Los valores medios para P1, P2, P3 y P4, se ubicaron en el rango de “Poco” a “Medio” en la escala Likert, lo que sugiere una incorporación moderada de aspectos de gestión ambiental en los títulos,

objetivos y apartados de las tesis, pero con una notable deficiencia en el uso de metodologías específicas (P5). Estos resultados indican que, aunque los estudiantes consideran que sus tesis abordan en cierta medida la gestión ambiental, las metodologías específicas para este propósito son poco utilizadas.

A su vez, este gráfico de barras muestra que P2 tiene la media más alta ($2,70 \pm 1,059$), seguida de P1 ($2,60 \pm 1,075$), mientras que P5 tiene la media más baja ($1,10 \pm 0,316$). Las barras de error, que representan las desviaciones estándar, indican que P1 y P2 tienen mayor variabilidad en las respuestas, mientras que P5 tiene la menor variabilidad, lo que sugiere una percepción más homogénea de la baja aplicación de metodologías de gestión ambiental.

En relación con la matriz de correlaciones de Pearson entre elementos, se muestra la relación entre las preguntas. Las correlaciones más altas se observan entre P2 y P3 (0,930), P1 y P2 (0,859), y P1 y P3 (0,828), evidenciando una fuerte relación entre la inclusión de aspectos de gestión ambiental en los objetivos generales, específicos y los títulos de las tesis (Tabla 2).

	P1	P2	P3	P4	P5
P1	1,000	0,859	0,828	0,519	0,458
P2	0,859	1,000	0,930	0,635	0,431
P3	0,828	0,930	1,000	0,472	0,302
P4	0,519	0,635	0,472	1,000	0,361
P5	0,458	0,431	0,302	0,361	1,000

Tabla 2. Matriz de correlaciones entre elementos

Estas altas correlaciones sugieren que los estudiantes que incorporan gestión ambiental en un aspecto de su tesis tienden a hacerlo también en otros aspectos relacionados. Por otro lado, las correlaciones más bajas se observan con P5 (metodologías), especialmente con P3 (0,302) y P4 (0,361), lo que refuerza la idea de que el uso de metodologías específicas de gestión ambientales menos consistente con los demás aspectos evaluados. Esto podría indicar que, aunque los estudiantes abordan la gestión ambiental en los objetivos y títulos, no necesariamente emplean metodologías especializadas para ello.

Esta tendencia coincide con trabajos que muestran cómo los componentes interrelacionados de objetivos y contenidos tienden a reflejar una apropiación integral del tema en la investigación, especialmente en educación ambiental. Por ejemplo, Ahmed (2022) utilizó la matriz de correlación

de Pearson, para demostrar la asociación positiva significativa entre variables que miden conocimientos, actitudes y prácticas ambientales en contextos académicos.

En cuanto a las estadísticas descriptivas de los ítems, en términos de medias, varianzas y correlaciones se resumen a continuación. La media global de los ítems tuvo un valor de 2,18 lo que corresponde aproximadamente a “Poco” en la escala Likert, reflejando una incorporación moderada de aspectos de gestión ambiental en las tesis (Tabla 3).

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	Número de elementos
Medias de elemento	2,180	1,100	2,700	1,600	2,455	0,417	5
Varianzas de elemento	0,727	0,100	1,156	1,056	11,556	0,198	5
Correlaciones entre ítems	0,579	0,302	0,930	0,629	3,085	0,047	5

Tabla 3. Estadísticas de elemento de resumen

El rango de las medias (1,10 a 2,70) y de las varianzas (0,100 a 1,156) indica diferencias significativas en la percepción de los estudiantes sobre los distintos aspectos evaluados. Las correlaciones entre ítems tienen una media de 0,579, con un rango de 0,302 a 0,930 lo que refleja una variabilidad en la fuerza de las relaciones entre las preguntas.

En cuanto al cociente máximo/mínimo para las correlaciones (3,085) sugiere una heterogeneidad en cómo los ítems se relacionan entre sí, con relaciones más fuertes entre P2 y P3, y más débiles con P5. Estos resultados confirman que la gestión ambiental está más presente en los objetivos y títulos que en las metodologías aplicadas.

Los resultados del análisis de varianza no paramétrico con la prueba de Friedman para evaluar si existen diferencias significativas entre las respuestas a los cinco ítems, mostró un valor de Chi-cuadrado de 23,829 con cuatro grados de libertad y una significancia de $p < 0,000$, lo que indica diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los ítems. La suma de cuadrados intra-sujetos (28,00) se descompone en efectos entre elementos (16,68) y residuos (11,320), con una media cuadrática de 4,170 para los elementos y 0,314 para los residuos (Tabla 4).

	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	Chi-cuadrado de Friedman	Significancia
Inter sujetos	21,380	9	2,376		
Intra sujetos:					

Entre elementos	16,680 ^a	4	4,170	23,829	0,000
Residuo	11,320	36	0,314		
Total	28,000	40	0,700		
Total	49,380	49	1,008		
Media global = 2,18					
a. Coeficiente de concordancia de W = 0,338					

Tabla 4. Análisis de varianza con prueba de Friedman

El coeficiente de concordancia de Kendall ($W = 0,338$) indica una concordancia moderada entre las respuestas de los estudiantes, sugiriendo que, aunque hay cierta consistencia en la forma en que los estudiantes responden a las preguntas, las diferencias entre los ítems son significativas. Esto es consistente con las bajas puntuaciones de P5 en comparación con los otros ítems, lo que indica que el uso de metodologías de gestión ambiental es significativamente menor que la inclusión de aspectos ambientales en otros componentes de las tesis.

En una investigación de la Universidad de Matanzas en Cuba, diseñaron un procedimiento metodológico para mitigar la falta de gestión y evaluación ambiental en proyectos, enfatizando que la diversidad de métodos y técnicas influye en la consistencia de resultados (Hidalgo (2021). Esta misma autora destaca que la aplicación de metodologías de gestión ambiental requiere un enfoque participativo y sistémico, siendo frecuentes las diferencias en cómo se aplican y perciben estas metodologías según cada contexto o grupo, lo que puede explicar la variabilidad y menor uso encontrado en algunos ítems como P5 en la presente investigación.

Por otro lado, se han documentado niveles moderados a bajos de concordancia cuando las preguntas o ítems abordan aspectos complejos o multidimensionales, sugiriendo que, en estos casos, las diferencias entre ítems son comunes y esperables (Escobar y Cuervo, 2008). Esto apoya la interpretación de que un $W = 0,338$ refleja una concordancia moderada y significativa, y que algunas áreas o ítems pueden ser percibidos y valorados de forma muy diferente, como el menor uso de metodologías ambientales.

Finalmente, los resultados de la presente investigación demuestran que la confiabilidad de la herramienta utilizada, y su posible aplicación en tesis de pregrado y posgrado, en diversas áreas del conocimiento, promoviendo la integración de principios como la sostenibilidad y gestión ambiental.

Conclusiones

- Los estudiantes de la primera edición de la maestría en Biotecnología Agrícola, incorporan aspectos de gestión ambiental de manera moderada en los títulos (P1), objetivos generales (P2), objetivos específicos (P3), y apartados de sus tesis (P4), pero con una notable deficiencia en el uso de metodologías específicas (P5) para la gestión ambiental en sus investigaciones.
- La alta consistencia interna de la escala (Alfa de Cronbach = 0,868) y las fuertes correlaciones entre título (P1), objetivo general (P2) y objetivos específicos (P3), sugieren que el instrumento es confiable, y que los aspectos de gestión ambiental están interrelacionados en los componentes teóricos de las tesis. Sin embargo, la baja correlación del uso de metodologías específicas en las tesis (P5) con los demás ítems, y su bajo promedio indican una oportunidad de mejora en la formación de los estudiantes en metodologías de gestión ambiental.
- Las diferencias significativas entre los ítems, confirmadas por la prueba de Friedman, subrayan la necesidad de fortalecer la integración de enfoques metodológicos específicos en las tesis para alinearlas con los principios de sostenibilidad y gestión ambiental.

Referencias bibliográficas

- Agreda, M., Hinojo, M. A., & Sola, J.M. (2016). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la competencia digital de los docentes en la Educación Superior española. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 39: 39-56. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.03>.
- Ahmed, N. M. M. (2022). The moderating effect of environmental management accounting practices on the relationship between green supply chain management practices and corporate performance of Egyptian Manufacturing Firms. *Scientific Journal for Financial and Commercial Studies and Research*, 3(2), 475-507. <https://doi.org/10.21608/cfdj.2022.229766>.
- Carrera, M.A., Mesa, N., & Padilla, Y. (2022). Metodología para evaluar el impacto de la educación de posgrado. *Transformación*, 18(1), 53-69.
- Castañeda, T., López, A., Collazo, V. C., & Moirón, O. M. (2024). Fiabilidad instrumental para medir la aplicación de técnicas estadísticas en cultura física: Alpha de Cronbach. *Transformación*, 20(1), 128-144.

- Concepción, D. N., González, E., Miño, J. E., & Ramos, F. E. (2020). El postgrado: Aspecto clave para los proyectos de desarrollo local en el vínculo universidad - empresa. *Revista Conrado*, 16(76), 272–278.
- Escobar, J., & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una Aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36.
- Fernandez, C., & Ruiz, J. (2023). Instrumento para la evaluación del impacto de programas de posgrado a partir de la dimensión egresados desde el Centro de Estudios de la Educación Superior Agropecuaria. *ReHuSo*, 8(2), 137–156. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v8i2.5715>.
- Hidalgo, A. (2021). Metodología para la gestión ambiental comunitaria. *Revista Novedades en Población*, 17(34), 428-447.
- IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Lara, L. M., Navales, M. Á., & Bravo, G. (2018). Evaluación del impacto de un programa de maestría para un cambio sostenible. *Revista Conrado*, 14(63), 101-108.
- Ministerio de Educación Superior (MES). (2019). *Resolución 11/2019. Documentos básicos del Subsistema de Evaluación y Acreditación de Maestrías de la República de Cuba* [PDF]. Recuperado de: <https://instituciones.sld.cu/fatesa/files/2022/06/Patr%C3%B3n-de-calidad-SEA-M-Res-11-19.pdf>.
- Pedroso, L. M., Diez, T., & López, A. (2022). Estructuración sistémica de los contenidos de la matemática en la ingeniería utilizando la habilidad usar asistentes matemáticos. *Varona. Revista Científico Metodológica*, 74, 64-74.
- Ramírez, Y., Pino, Y., & Abreu, K. (2024). Aproximación a la conceptualización de la formación en Ciencia, Tecnología y Sociedad desde el posgrado. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 15(2), 185-205.
- Rodríguez, J., & Reguant, M. (2020). Calcular la fiabilitat d'un qüestionari o escala mitjançant l'SPSS: el coeficient alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació I Recerca En Educació*, 13(2), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>.

Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach’s alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48, 1273–1296.
<https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>.