

Estrategia de formación desde el componente laboral-investigativo para estudiantes de Licenciatura en Educación. Biología

Strategy for training in Biology Education with an ecosystem approach, integrating work and research

Marilin Zaragoza Pérez¹ (marilinzaragoza4@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-1061-7245>)

Yamila Cuenca Arbella² (ycuenca@uho.edu.cu) (<https://orcid.org/0000-0003-3479-8308>)

Resumen

La formación de estudiantes en la Licenciatura en Educación Biología de la Universidad de Holguín, requiere un enfoque integrador que vincule la teoría con la práctica investigativa y laboral de los conocimientos biológicos con el medio ambiente. Este artículo tiene como objetivo implementar una estrategia de formación docente centrada en el componente laboral-investigativo, para fortalecer las habilidades pedagógicas y científicas con enfoque ecosistémico y medioambiental. En muchos casos las prácticas laborales no están lo suficientemente integradas con los contenidos académicos lo que limita su efectividad para enfrentar dificultades y desarrollar proyectos investigativos de formación ambiental, así como el acceso a recursos tecnológicos y bibliográficos. La investigación es cualitativa de tipo descriptiva, prospectiva y de carácter transversal, donde se aplicó un cuestionario a una muestra de 30 estudiantes de esta carrera. Los resultados reflejaron que el desarrollo de una estrategia para la formación laboral investigativa desde la perspectiva descrita incidió de manera positiva en su formación profesional.

Palabras clave: estrategia, formación, enfoque ecosistémico, componente laboral-investigativo.

Abstract

The training of students in the Bachelor's Degree in Biology Education at the University of Holguín requires an integrative approach that links theory with research and work practice in biological knowledge and the environment. This article aims to implement a teacher training strategy focused on the work-research component, to strengthen pedagogical and scientific skills with an ecosystem and environmental approach. In many cases, work practices are not sufficiently integrated with academic content, which

¹ Máster en Ciencias de la Educación. Licenciado en Educación, Especialidad Biología. Profesor Auxiliar. Centro de Información y Gestión Tecnológica Ciget Holguín. Holguín, Cuba.

² Doctor en Ciencias Pedagógicas. Máster en Ciencias de la Educación. Licenciado en Educación, Especialidad Biología. Especialista de Postgrado en Gestión y Desarrollo de la Formación Laboral. Profesor Titular. Centro de Estudios para la Formación Laboral de la Universidad de Holguín. Holguín, Cuba.

limits their effectiveness in addressing difficulties and developing environmental training research projects, as well as access to technological and bibliographic resources. The research is qualitative, descriptive, prospective, and cross-sectional in nature, where a questionnaire was applied to a sample of 30 students in this degree program. The results reflected that the development of a strategy for investigative work training from the perspective described had a positive impact on their professional training.

Key words: strategy, training, ecosystem approach, work-research component.

Introducción

El desarrollo de la Educación Superior demanda según el avance de la ciencia y la tecnología, trabajar por la formación de un egresado de perfil amplio capaz de interpretar y enseñar los procesos naturales desde una perspectiva sistémica, que integre lo científico, lo pedagógico y lo ambiental. Sin embargo, en muchos programas de formación inicial, el componente laboral e investigativo no se articula adecuadamente con el enfoque ecosistémico, limitando la capacidad de los futuros profesores para abordar problemáticas ambientales complejas.

El enfoque ecosistémico implica evidenciar en todos los momentos del proceso los vínculos de los fenómenos y procesos biológicos con el medio ambiente y comprender la complejidad y la fragilidad de las relaciones en la naturaleza. Para potenciar este, se requiere adelantar los estudios ecológicos desde un primer momento, de modo que todo el estudio se enfoque con énfasis en las relaciones de los sistemas biológicos con el medio ambiente, y se logre concientizar la necesidad de su conservación al comprender las causas y los efectos de esa interacción tanto para los sistemas vivos como para el ambiente y la humanidad (Jardinot Mustelier, 2016).

En la formación docente este enfoque permite promover una visión holística de los problemas ambientales, fomentar la investigación en contextos reales y vincular el aprendizaje con la sostenibilidad. Para el logro de este fin se necesitan políticas a mediano plazo diseñadas sobre la base de sólidos consensos sociales. En este sentido el papel de la Educación Superior en el umbral de un mundo en proceso de constante cambio y transformación, requiere de un giro en el enfoque del proceso formativo vigente, como respuesta pedagógica estratégica ante las diferentes problemáticas existentes, lo que le permita a los estudiantes apropiarse de nuevas herramientas para dar soluciones desde la ciencia contemporánea.

La universidad debe caracterizarse, por la búsqueda permanente de respuestas a los problemas que se suscitan en su entorno. Desde este punto de vista, se propone una mirada hacia las premisas que sustentan la formación investigativa en los estudiantes de Educación Biología de la Universidad de Holguín, teniendo como punto de partida para el logro de este fin, los núcleos teóricos y contenidos, desde los escenarios en los que el estudiante se desarrolla con énfasis en lo académico, científico-técnico y de innovación desde lo local, como parte del componente laboral-investigativo. Este

componente permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos en escenarios reales, desarrollando proyectos que vinculen la Biología con problemáticas socioambientales.

Es por ello que la formación de estudiantes es una tarea permanente de la sociedad cubana desde sus orígenes. El propósito es egresar un profesional que tenga el nivel de preparación para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación general media y media superior. Horrúitiner Silva (2006), destaca que la formación en la Educación Superior en Cuba, tiene como propósito el desarrollo integral del estudiante desde el pregrado hasta el postgrado; con perfil amplio, competente y comprometido como se expresa en los modelos del profesional de la universidad cubana.

Diversos autores desde la pedagogía han hecho referencia a disímiles denominaciones en torno a los procesos que se promueven en la institución educativa, todos coinciden en que se produce una unidad dialéctica entre las diferentes categorías pedagógicas: la instrucción, la educación, la enseñanza, el aprendizaje, el desarrollo y la formación para alcanzar el fin de la educación. Durante el proceso de formación el profesor debe garantizar la unidad del conocimiento, el desarrollo de capacidades y la formación de convicciones, actitudes y rasgos del carácter, en síntesis, lograr una educación desarrolladora que implique la formación de un egresado comprometido y competente acorde al modelo en el cual se forma.

En este orden, Torres (2012) se refiere al carácter contradictorio y dinámico del proceso de interiorización como tránsito de lo externo a lo interno, que desde la importancia de la independencia, la actividad y la creatividad del estudiante en formación, se sienta automotivado. Cabe resaltar también cómo el aprendizaje afecta a la personalidad en casi su totalidad, en lo cognitivo, y en lo afectivo, este posee un carácter contextual, con la aparición y el desarrollo de las habilidades conformadoras del desarrollo personal y la inexistencia de una linealidad causal entre educación y desarrollo personal, a tono con este tema, la complejidad.

Desde sus inicios en los diferentes planes de formación del profesional de esta carrera como parte del currículo, en las disciplinas biológicas, se fundamenta su marcado carácter reproductivo y con ello se pondera la aplicación del método científico a través de lo procedimental durante el desarrollo de la asignatura, sin reconocer la importancia de las demás asignaturas biológicas como vía para la asimilación del contenido de acuerdo con el desarrollo de las ciencias biológicas.

La categoría contenido, es vista en esta investigación, desde dos perspectivas, tanto pedagógica como didáctica, donde se analiza desde los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje en la transmisión de conocimientos o sistemas de conocimientos que el estudiante debe apropiarse para cumplimentar su preparación desde el punto de vista académico y laboral-investigativo. Es criterio de esta autora que el contenido va más allá de la apropiación del sistema de conocimiento, lo que adquiere como propósito esencial, que el estudiante debe saber hacer (internalización), por lo que constituye la vía mediatizadora fundamental para la adquisición de los

conocimientos, saberes y habilidades para su desempeño en los diferentes escenarios académicos por los que transita este futuro profesional.

Diferentes autores como Pallares *et al* (2024), Rios Salazar (2024), Reen *et al* (2021), Romero-Saritama *et al* (2024) y Zapateiro (2023), quienes demostraron que la aplicación efectiva de tecnología de la información, permite mejorar la precisión y tener certeza de los datos, disminuir los tiempos de espera y mejorar la integralidad de las pruebas de microbiología, optimizando al mismo tiempo el flujo.

El contenido de la disciplina Microbiología tiene una relación directa con el contenido de la profesión, por tanto, su organización debe propiciar el desempeño del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Microbiología (Hernández-Rodríguez *et al*, 2018; Domínguez Céspedes *et al*, 2023). Esto último implica movilizar conocimientos, saberes y habilidades en función de dar cumplimiento a los problemas profesionales de cada año académico. Para ello el trabajo que se debe desarrollar en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina, debe fortalecer este vínculo como un objetivo esencial.

La formación del estudiante en Educación. Biología es un proceso integral que busca desarrollar competencias y habilidades en el ámbito de dicha ciencia (Domínguez Céspedes, 2023; Bazán Delgado, 2014), así como fomentar una comprensión profunda de los fenómenos biológicos y su relación con el entorno. Por lo que deben tener conocimiento sobre la comprensión de la célula, genética, evolución, ecología y fisiología. Además, la importancia de la integración con otras ciencias como la Química, la Física y la Geografía durante el proceso formativo. Otro elemento a destacar es en relación con el empleo de métodos como el aprendizaje basado en proyectos y la incorporación de herramientas digitales y recursos multimedia para enriquecer la enseñanza (Lifschitz *et al*, 2010; Rodríguez *et al*, 2014; Sanjudo *et al*, 2024). Lo que contribuye a implementar una estrategia de formación docente centrada en el componente laboral-investigativo.

Materiales y métodos

El diseño de la estrategia para el enfoque ecosistémico, se construyó sobre un enfoque cualitativo y participativo, que buscó involucrar a los estudiantes de 2do a 3er año que realizan prácticas de campo y prácticas de laboratorio.

Este enfoque se organizó en cuatro etapas principales, cada una con un propósito claro y un enfoque colaborativo para asegurar que la estrategia fuera integral y alineada con los estándares internacionales de sostenibilidad:

- Diagnóstico. Determina la existencia de problemas ambientales locales el análisis de problemas ambientales locales, así como la identificación de necesidades formativas en los estudiantes, y promueve la educación ambiental desde una perspectiva interdisciplinaria para desarrollar prácticas de campo como parte de la estrategia con enfoque ecosistémico.

- **Planificación.** En los informes de discusión de las prácticas se recoge el análisis de los métodos, medios, contenidos y acciones, que se correspondan con los objetivos de investigaciones aplicadas en ecosistemas cercanos, en este caso los ecosistemas terrestres, por la ubicación geográfica de la Universidad de Holguín. En esta etapa se debe emplear las acciones siguientes: seleccionar a los contenidos biológicos, las potencialidades de las actividades docentes, y las actividades prácticas, entre ellas el trabajo de laboratorio y la práctica de campo; identificar las potencialidades de la escuela-comunidad para el empleo de los conocimientos científicos y de las tecnologías de la información y la comunicación, en función de la preparación de los estudiantes que atiende en la institución educativa; selección de los grupos de estudiantes con los cuales se va a interactuar, los docentes que participan. Se socializan los objetivos y el proceder metodológico; y se realiza la preparación de los profesores y el resto de los escenarios formativos, atendiendo a los resultados del diagnóstico realizado.
- **Ejecución.** En esta etapa se sistematizan las acciones para favorecer el desarrollo de la estrategia con enfoque ecosistémico, determinando vulnerabilidades del entorno comunitario relacionados con el medio ambiente y la salud, a partir de la búsqueda de información y posteriormente, la elaboración de trabajos investigativos propicios para participar en diferentes eventos científicos, por un periodo de tiempo comprendido entre el II semestre del 1er año de la carrera y el I semestre del 2do año con las asignaturas de su plan de estudios como: Introducción al estudio de la Biología, Microbiología I y II, Biología Molecular y Celular I y II, Botánica I, con la participación de los estudiantes de la carrera y los profesores que los guían.
- **Evaluación.** Para cumplimentar esta etapa se tuvo en cuenta la integración del enfoque ecosistémico en la formación docente en Biología, que permite desarrollar profesionales críticos y comprometidos con la sostenibilidad. La estrategia propuesta busca superar la fragmentación entre teoría y práctica, fomentando una educación biológica más contextualizada y aplicada. Además, deben aplicarse diversas técnicas tales como: las respuestas a cuestionarios, los talleres de reflexión, la observación sistemática, como forma esencial para apreciar el desempeño de los profesores y estudiantes en las diferentes acciones ejecutadas. Las respuestas de estas técnicas permitirán el registro de los principales criterios de los participantes y sus resultados serán una valiosa referencia para la constatación del impacto de las acciones. También se pueden emplear los despachos metodológicos con el jefe de departamento y de estos con los profesores, los controles a las diversas tareas, el intercambio continuo con los sujetos, las tareas metodológicas y los resultados del balance del trabajo en cada periodo, entre otras.

En la investigación se utiliza el enfoque de métodos mixtos de Hernández Sampieri *et al* (2014) y se explicitan de la siguiente manera:

- Encuesta: para enriquecer el diagnóstico de los estudiantes de la carrera Educación Biología y su claustro sobre la formación laboral investigativa.
- Entrevista grupal e individual: en la detección de opiniones, percepciones, intereses de los participantes en la temática que se investiga y profundizar en las particularidades de las informaciones obtenidas.
- Pre-experimento pedagógico: con la intención de corroborar la validez en la práctica de la aplicabilidad de la concepción sobre la formación laboral investigativa en los estudiantes de la carrera Educación Biología

Diseño del diagnóstico:

Universo:

Segmento #1: Estudiantes de la carrera Educación Biología de la Universidad de Holguín.

Segmento #2: Claustro de profesores de la carrera Educación Biología de la Universidad de Holguín.

Población:

Segmento #1: Estudiantes de los cuatro años de la carrera Educación Biología de la Universidad de Holguín.

Segmento #2: Claustro de profesores de la carrera Educación Biología de la Universidad de Holguín.

Muestra: Se selecciona intencionalmente 24 estudiantes de los cuatro años de la carrera Educación Biología y 12 profesores pertenecientes al colectivo de la carrera.

Resultados y discusión

La implementación de la estrategia de formación con enfoque ecosistémico, centrada en el componente laboral-investigativo, generó resultados significativos en la Licenciatura en Educación Biología para la Universidad de Holguín. La integración sistémica lograda evidenció una articulación efectiva entre las agencias y agentes (escuelas, comunidades, y las áreas naturales). El 85% de los estudiantes reportaron una comprensión superior de los contenidos biológicos al analizarlos y vincularlos con problemáticas educativas y ambientales reales (ej: estudio de la biodiversidad local y su enseñanza en escuelas urbanas).

En cuanto al desarrollo de competencias investigativas en el contexto los resultados de mayor impacto se encuentran en: la elaboración por los estudiantes de medios de enseñanza como: maquetas, colecciones de semillas, muestrarios de hojas, terrarios,

acuarios, maleta biológica con los recursos propios de los estudiantes a partir de materiales reciclables y de bajo costo, todos donados a estas instituciones educativas.

Otro de los resultados alcanzados está relacionado con planificación y ejecución de actividades experimentales y prácticas que familiarizan a los estudiantes de la educación general media con el trabajo en el laboratorio docente, los útiles de laboratorio y las técnicas de preparación de muestras biológicas que son debilidades detectadas en todos los niveles educativos.

De igual manera se realizaron actividades relacionadas con la educación ambiental para el desarrollo sostenible en la institución educativa y la comunidad con la implicación de la familia, así como la visualización de multimedia y medios audiovisuales elaborados por los estudiantes y profesores con las experiencias de la práctica de campo. Este es un elemento distintivo en el proceso de formación inicial de la carrera Educación Biología, la cual tiene lugar en todos sus años académicos

Para la apropiación del enfoque ecosistémico estuvo presente la elaboración de portafolios digitales ecológicos donde los estudiantes alcanzaron un nivel "avanzado" en la aplicación del enfoque ecosistémico en sus propuestas didácticas y proyectos investigativos, demostrando comprensión de las interrelaciones complejas (biológicas, sociales, económicas) en los problemas abordados.

La implementación de la estrategia con enfoque ecosistémico para el desarrollo laboral investigativo de los estudiantes de la carrera Educación Biología, se realiza mediante un pre-experimento que permite valorar, desde un punto de referencia inicial del problema, los cambios en el grupo (Hernández González *et al*, 2023; García *et al*, 2022).

En la presente investigación se realizó el pre-experimento pedagógico con el objetivo de validar la metodología para la estrategia para el desarrollo laboral investigativo de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología.

El pre-experimento se llevó a cabo a partir de la puesta en práctica de la estrategia durante el año 2021-2023. Contó con los profesores y estudiantes de segundo y tercer año de la carrera Educación Biología, se cumplieron los pasos de la estrategia como está establecido, se preparó al claustro de profesores para el trabajo con la estrategia.

Para llevar a cabo este paso en la aplicación de la estrategia se realizaron las siguientes acciones de aseguramiento:

- Diagnosticar el estado del desarrollo laboral investigativo de los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación Biología. Se partió del resultado obtenido en el diagnóstico inicial, encuesta aplicada a los docentes.
- Desarrollar talleres de reflexión y debate para socializar la información y los aportes.

Culminados los talleres se implementaron las acciones de la estrategia, apreciándose las siguientes transformaciones cualitativas en el proceso de formación de la carrera Licenciatura en Educación Biología, que confirman la novedad científica de esta investigación. Ellas son:

- Se logró concebir el desarrollo laboral investigativo en estrecha vinculación con la docencia, la práctica laboral y la investigación.
- Se implementaron acciones en una dinámica de interacción entre la docencia, la práctica laboral y los proyectos de investigación que realizaron los estudiantes.
- Se ejecutaron métodos y procedimientos que estimularon el pensamiento lógico del estudiante, el emprendimiento, el trabajo en equipo, así como el uso de la investigación y la informática en la solución de los problemas profesionales asociados a la docencia y la investigación científica.
- La organización de las actividades formativas concebidas, lograron una mejor estimulación de la comunicación docente-tutor-estudiante, mediante la socialización de los resultados.
- Se apreciaron mejoras en la evaluación del desarrollo laboral investigativo de los estudiantes desde un enfoque integrador.
- Se apreciaron mejoras en la toma de decisiones cooperadas entre los estudiantes y el docente, a partir de tomar en consideración el efecto de la evaluación, lo que permitió mejorar su formación.
- Se estimuló en el estudiante la independencia en la búsqueda de soluciones creativas e innovadoras a los problemas de su práctica laboral, incluyendo otros no predeterminados en el currículo de la carrera. Una vez aplicada la estrategia se procedió a evaluar su resultado, a partir de las acciones sugeridas en la estrategia. Lo que permitió obtener un diagnóstico final del estado de la formación de los estudiantes.

En la siguiente tabla se muestra el resultado general alcanzado de la comparación de la apropiación del enfoque ecosistémico a partir de la implementación de la estrategia. Se logran mejoras en el componente laboral-investigativo de los estudiantes.

Tabla 1.

Estado inicial desde la apropiación del enfoque ecosistémico en los estudiantes (una vez aplicada la estrategia)

Categoría	Cantidad	Por ciento (%)
Alta	25	92,59
Media	2	7,40
Baja	0.00	0.00

Fuente: Elaboración por los autores.

En la tabla número 2 se muestra una comparación del diagnóstico inicial con respecto al diagnóstico final del estado de la apropiación del enfoque ecosistémico por los estudiantes de la carrera Educación Biología.

Tabla 2.

Comparación del estado de la apropiación del enfoque ecosistémico del estudiante de la carrera Educación Biología antes y después de aplicada la estrategia

Desempeño	Antes		Después	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Alta	0.00	0.00	25	92,59
Media	13	48.14	2	7,40
Baja	14	51.85	0.00	0.00

Fuente: Elaboración por los autores.

En la tabla se puede constatar que hubo un mejoramiento en el componente laboral-investigativo del estudiante de la carrera Educación Biología después de aplicada la estrategia con enfoque ecosistémico:

- No se identifican estudiantes en la categoría Alta, 0.00.
- De 13 estudiantes que estaban en la categoría de Medio, disminuyó a 2
- Se logró que ninguno se ubicara en la categoría baja luego de aplicada la estrategia.

Con el objetivo de constatar si las diferencias obtenidas en el diagnóstico inicial con respecto al diagnóstico final, fueron significativas o no, se aplicó la prueba chi – cuadrado (χ^2), teniendo en cuenta los siguientes criterios que establece la estadística:

- Se trabajó 95 % de significación práctica (recomendado en Ciencias de la Educación).
- El grado de significación asumido fue de $\alpha = 0,05$
- Se trazaron las siguientes hipótesis:

Hipótesis de nulidad (H_0): los estudiantes que presentan resultados iguales en cuanto a su desarrollo laboral investigativo antes y después de aplicada la estrategia.

Hipótesis alternativa (H_1): los estudiantes, una vez aplicada la estrategia, demostraron mejoras significativas en su desarrollo laboral investigativo, con respecto a su diagnóstico inicial.

- Se asumió la siguiente condición estadística para la aceptación o rechazo de la hipótesis:

Si $p(\chi^2) > \alpha$; se acepta a H_0 ; Si $p(\chi^2) < \alpha$; se acepta a H_1

Al procesar utilizando el Microsoft Excel, los datos obtenidos en la tabla 2, se obtuvo el siguiente valor probabilístico: $p(\chi^2) = 0.012$. Este resultado hizo pertinente reconocer que se cumple que: $p(\chi^2) < \alpha$; pues $0.012 < 0.05$, por lo que se acepta a H_1 y se rechaza a H_0 .

Este resultado demuestra que el componente laboral-investigativo, estructurado desde el enfoque ecosistémico, es una palanca esencial para formar un Licenciado en Educación Biología capaz de comprender, investigar y transformar la compleja realidad educativa y ambiental desde una perspectiva integradora, crítica y comprometida con la sostenibilidad. Los resultados avalan su potencial para superar modelos formativos fragmentados y responder a las demandas de la educación científica del siglo XXI en el contexto cubano.

Los resultados obtenidos validan la pertinencia y eficacia de la estrategia propuesta, fundamentada en el enfoque ecosistémico para el componente laboral-investigativo.

Este enfoque ecosistémico provee el marco conceptual para entender la práctica pedagógica y la investigación educativa como subsistemas interdependientes dentro del ecosistema formativo mayor, donde cada experiencia laboral es, simultáneamente, un campo de investigación y aplicación teórica. Esto concuerda con lo planteado por Tobón (2013) sobre la formación basada en complejidad y con la visión de la educación ambiental como proceso sistémico (Molina & Novo Villaverde, 2017).

La alta apropiación del enfoque y su traducción en acciones concretas confirma que este marco no es solo teórico, sino una herramienta poderosa para la formación de un

docente de Biología crítico y comprometido. Al comprender las complejas interacciones, los futuros docentes están mejor preparados para diseñar intervenciones educativas que aborden las raíces de los problemas ambientales y fomenten la sostenibilidad, objetivo central de la educación biológica contemporánea.

Conclusiones

La estrategia con enfoque ecosistémico para el componente laboral-investigativo propuesta en la Licenciatura en Educación Biología, representa una respuesta pedagógica innovadora a las demandas de la educación científica contemporánea. Al integrar la investigación aplicada, las prácticas de campo en ecosistemas reales y la reflexión crítica sobre problemáticas socio ambientales, se fortalece la formación profesional de estudiantes. Esta articulación entre teoría, práctica e investigación no solo enriquece el perfil profesional del futuro educador, sino que también fomenta su compromiso con la sostenibilidad, la justicia ambiental y la transformación de las prácticas pedagógicas. En consecuencia, su implementación exige una evaluación continua que garantice su impacto en la formación de estudiantes y docentes transformadores, conscientes de su rol como agentes de cambio en la construcción de sociedades ecológicamente responsables.

Referencias bibliográficas

- Bazán Delgado, A. (2014). *El lenguaje científico de la Biología en las carreras del área de Ciencias Naturales en las Universidades de Ciencias Pedagógicas* [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Frank País García”]. <https://biblioceped.uo.edu.cu/archivos/481.pdf>
- Dominguez Céspedes, L., Fonseca Céspedes, A. D. & Zaragoza Pérez, M. (2023). The importance of teaching microbiology in environmental education. *Journal of Microbiology & Experimentation*, 11(Issue 6), 182–184. <https://doi.org/10.15406/jmen.2023.11.00407>
- García, D. G., Rivero, A. de la C. V. & Gómez, M. A. G. (2022). La formación ambiental desde la concepción de la Práctica Laboral, en la formación inicial de profesores de Biología. *Revista de Gestión del Conocimiento y el Desarrollo Local*, 9(3), Article 3. <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/RGCDL/article/view/1770>
- Hernández González, N. M., Ricardo Marrero, D., Méndez Santos, I. E., Hernández González, N. M., Ricardo Marrero, D. & Méndez Santos, I. E. (2023). Valoración de la efectividad de la estrategia para la formación ético-ambiental del estudiante universitario. *Humanidades Médicas*, 23(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-81202023000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Hernández-Rodríguez, A., Díaz de la Osa, A., Almaguer Chávez, M., Romeu Álvarez, B., Larrea Murrel, J., de la Fe Pérez, Y. & Carballo Valdés, M. E. (2018). Contribución de la Disciplina Integradora de la carrera Microbiología en la formación de profesionales. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(2), 4-13. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142018000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- Horruitiner Silva, P. (2006). *La Universidad Cubana: El modelo de formación*. Félix Varela.
- Jardinot Mustelier, L. R. (2016, noviembre). *Concepción del diseño de la disciplina Biología en el Preuniversitario Cubano en el Tercer Perfeccionamiento*. Ministerio de Educación.
- Lifschitz, V., Bobadilla, A., Esquivel, P., Giusiano, G. & Merino, L. (2010). Aplicación del aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de la microbiología en estudiantes de Medicina. *Educación Médica*, 13(2), 107-111. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1575-18132010000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Molina, D. & Novo Villaverde, M. (2017). Propuesta de una revisión del “enfoque de capacidades” desde la educación ambiental. *Edetania: estudios y propuestas socio-educativas*, 51, 123-134. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6271844>
- Pallares, C. J., Esparza, G., Quirós, R. E., Levy, G., Lichtenberger, P., Benadof, D. ...& Villegas, M. V. (2024). Consenso latinoamericano sobre la importancia de un sistema de gestión de datos microbiológicos para apoyar el programa de optimización de uso de antimicrobianos (PROA): Recomendaciones basadas en la evidencia. Parte 1. *Revista chilena de infectología*, 41(1), 36-49. <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v41n1/0716-1018-rci-41-01-0036.pdf>
- Reen, F. J., Jump, O., McSharry, B. P., Morgan, J., Murphy, D., O'Leary, N., O'Mahony, B., Scallan, M. & Supple, B. (2021). The Use of Virtual Reality in the Teaching of Challenging Concepts in Virology, Cell Culture and Molecular Biology. *Frontiers in Virtual Reality*, 2. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.670909>
- Rios Salazar, A. R. (2024). *Diseño de la gestión por procesos para la etapa preanalítica del Laboratorio Regional de Salud Pública de Ayacucho, 2023*. <https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstreams/9f93cad7-eeeb-4ea2-90c0-b008f4f91d2b/download>

- Rodríguez, A. H., Osa, A. D. de la, Pérez, M. H., Badía, M. R., & Valdés, M. E. C. (2014). Uso del Aprendizaje Basado en Proyectos y las tecnologías de la información y las comunicaciones como estrategias de integración de contenidos en la carrera Microbiología. *Revista Cubana de Ciencias Biológicas*, 3(2), Article 2. <https://revistas.uh.cu/rccb/article/view/1807>
- Romero-Saritama, J. M., Llorente-Cejudo, C., Rodríguez, A. P. & Kalinhoff, C. (2024). Microaprendizajes en el aula universitaria: Uso de simulador virtual en el área de biología. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 88, Article 88. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3105>
- Sanjudo, A. G., Zamora, Y. B., Palacios, Y. T., Pérez, D. A., & Medina, A. A. (2024). Aprendizaje basado en proyectos aplicado a estudiantes del colegio universitario de la Universidad de La Habana. *Universidad y Sociedad*, 16(2), Article 2. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4382>
- Tobón, S. (2013). La evaluación de competencias mediante el portafolio. México: Corporación Universitaria CIFE (www.cife.edu.mx). <https://scholar.google.com/scholar?cluster=404001555966033067&hl=en&oi=scholar>
- Torres, E. O. (2012). El aporte de algunos investigadores cubanos a la concepción histórico cultural de L. S. Vigotsky. *Pedagogía Universitaria*, 17(2), 1-14. <https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&sw=w&issn=16094808&v=2.1&it=r&id=GAL E%7CA466782803&sid=googleScholar&linkaccess=abs>
- Zapateiro, S. (2023). *Aplicación de estudio de métodos y tiempos en el laboratorio clínico de IMAT Oncomédica SA e implementación de plan de mejora continua para garantizar la prestación del servicio de salud con calidad*. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstreams/1a3defa2-b5a2-4163-aa95-93ba1eb9e691/download>

Conflicto de intereses: Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses en relación con el artículo presentado.

Declaración de contribución de autoría

Marilin Zaragoza Pérez: conceptualización, investigación, redacción-revisión y edición, metodología, administración del proyecto, validación – verificación.

Yamila Cuenca Arbella: conceptualización, investigación, metodología, supervisión, visualización – preparación, redacción – revisión y edición.