

MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN DIDÁCTICA EN CIENCIAS  
NATURALES: INNOVAR PARA ENSEÑAR Y APRENDER

MASTER IN INVESTIGATION AND DIDACTIC INNOVATION IN NATURAL  
SCIENCES: TO INNOVATE TO TEACH AND TO LEARN

Dr. C. Luis Ernesto Martínez González<sup>1</sup> (0000-0002-8690-8735), Universidad de Matanzas,

[luisernesto.martinez@umcc.cu](mailto:luisernesto.martinez@umcc.cu)

Dr. C. Yany Leydis Laguardia Alfonso<sup>1</sup> (0000-0003-2234-0949)

Dr. C. Manuel Guillermo Pino Batista<sup>1</sup> (0000-0002-9312-5499)

Dr. C. Amado Lorenzo Hernández Barrenechea<sup>1</sup> (0000-0003-4085-8215)

Dr. C. Wilfredo Ricardo Mesa Ortega<sup>1</sup> (0000-0002-8704-6743)

**Resumen**

Esta monografía propone caracterizar la Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales, programa de formación académica de postgrado que se imparte en la Universidad de Matanzas. Para cumplir este objetivo se tuvo en cuenta su contenido, así como las experiencias y buenas prácticas implementadas en el tiempo en que la misma se ha impartido como parte del sistema de superación de la Facultad de Educación. Lo anterior permitió establecer las principales características del programa, sustentadas en la innovación didáctica y la integración de las ciencias naturales, así como establecer las futuras direcciones de trabajo con vistas a su perfeccionamiento y posterior acreditación.

**Palabras claves:** ciencias naturales; innovación didáctica; maestría

**Summary**

This monograph intends to characterize the Master in Investigation and Didactic Innovation in Natural Sciences, program of academic formation of graduate degree that is imparted in the University of Matanzas. To complete this objective one kept in mind their content, as well as the experiences and good practices implemented in the time in that the same one has been imparted as part of the system of superation of the Faculty of Education. The above-mentioned allowed to establish the main characteristics of the program, sustained in the didactic innovation and the integration of the natural sciences, as well as to establish the future work addresses with a view to its improvement and later accreditation.

**Key words:** natural sciences; didactic innovation; master

En Cuba la formación académica de posgrado tiene como objetivo la educación posgraduada con una alta competencia profesional y avanzadas capacidades para el desempeño profesional especializado, la investigación, el desarrollo, la innovación y la creación artística, lo que se reconoce con un título académico o un grado científico. Una de sus formas organizativas es la maestría, la cual tiene como finalidad:

lograr una amplia y avanzada cultura científica en determinada área del saber, así como una mayor capacidad y desarrollo para la actividad docente, administrativa, la investigación, desarrollo e innovación, la creación artística o de otras actividades vinculadas al desempeño profesional, en correspondencia con las necesidades de la producción y los servicios, y del desarrollo económico, social, científico, tecnológico y cultural del país. (MES, 2019a, p. 1445)

Además, la maestría puede tener una orientación "hacia la docencia, cuya actividad principal se relaciona con el proceso instructivo-educativo en los diferentes niveles del sistema nacional de educación" y "hacia la investigación, cuya actividad principal está vinculada al proceso de investigación científica y/o de innovación" (MES, 2020, p. 11). Lo anterior se constata por diversas vías, entre las que se encuentran los procesos que forman parte del Sistema de Evaluación y Acreditación de Maestrías (SEA-M) de la República de Cuba. (MES, 2019b)

La Universidad de Matanzas posee una amplia experiencia de más de 40 años en la formación de pregrado y posgrado en el área de la enseñanza de las ciencias naturales. La Facultad de Educación ha sobresalido por su labor en este sentido desde el 2014. En la formación de pregrado en ciencias naturales, hubo una etapa inicial en la formación de profesores de Física, Química, Biología y Geografía, desde 1972 hasta el 2006. Después se formaron profesores de Ciencias Naturales, Ciencias Exactas, Generales Integrales y de las carreras de Matemática-Física, Biología-Química y Biología-Geografía. A partir del curso 2016-2017 comenzaron nuevamente las carreras de Licenciatura en Educación, en Física, Química, Biología y Geografía, de forma independiente (MES, 2016).

En lo relativo a la formación de posgrado, específicamente la formación académica, existieron antecedentes como la Maestría en Investigación Educativa y la Maestría en Ciencias de la Educación, programas que ya no se imparten. Debe destacarse el programa de Maestría en Didáctica, con varias menciones, entre ellas Didáctica de la Física, Didáctica de la Biología y Didáctica de la Geografía, que se impartió desde 1998 hasta el 2005. Actualmente funcionan la Maestría en Educación (Programa Certificado), con nueve ediciones; la Maestría en Ciencias de la Educación Superior (Programa Certificado), con 28 ediciones; y la Maestría en Matemática Educativa (Programa de Excelencia), con seis ediciones.

La Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales es un programa de formación académica de postgrado, que se imparte en la Facultad de Educación de la Universidad de Matanzas en su primera edición. Este programa fue aprobado por la COPEP con fecha 19 de marzo de 2019 en su acuerdo 1010. Lo anterior aparece refrendado en la Resolución 77/2019, de fecha 10 de mayo de 2019, del Ministro de Educación Superior, que autoriza su ejecución a partir del curso 2018-2019 con el código 47072400159. Está dirigido a satisfacer necesidades vinculadas a la superación profesional de licenciados en educación y de otras carreras de nivel superior, que se encargan de la enseñanza de asignaturas vinculadas a la Física, la Química, la Biología y la Geografía, en los niveles educativos medio, medio superior y superior.

También permite la superación de directivos y funcionarios dedicados al asesoramiento metodológico de estas asignaturas, así como a otros profesionales que se desempeñan como profesores a tiempo parciales. Contribuye al cumplimiento de los objetivos de los Planes de Estudios referidos a la continuidad en la formación del profesional, y al proceso actual de perfeccionamiento del sistema nacional de educación en Cuba. Cuenta con cuatro menciones: Enseñanza de la Física, Enseñanza de la Química, Enseñanza de la Biología y Enseñanza de la Geografía.

Este programa está afianzado en:

- La experiencia, por más de cuatro décadas en la formación y superación de los profesionales que imparten las ciencias naturales en diferentes niveles educativos.
- Los procesos de autoevaluación de las carreras.
- El trabajo de profesionales de la institución en las comisiones nacionales de carrera.

- Un sistema de superación, investigación y trabajo metodológico, en correspondencia con las demandas del territorio, especialmente de los centros educacionales y la propia institución.
- Un grupo de especialistas de alto nivel científico, con grado científico de Doctor en Ciencias y/o título académico de máster, y con categorías docentes superiores, que han socializado sus resultados científicos en diversas publicaciones.
- La experiencia de la comunidad universitaria en la gestión de diferentes programas de maestría y doctorado.
- La consolidación de la revista *Atenas* como publicación científica de la Facultad de Educación, que propicia la divulgación de los resultados científicos alcanzados, se encuentra certificada por el CITMA e indexada en 32 bases de datos de reconocido prestigio internacional, lo que la ubica en el Grupo 2.
- La existencia de cátedras honoríficas y proyectos comunitarios, que fortalecen la vinculación entre la investigación y la extensión universitaria.
- La sistemática realización de eventos científicos de carácter internacional, dedicados a temas relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales y aspectos afines, como la educación ambiental y para la salud, entre otros.
- La experiencia de un grupo significativo de docentes con participación en: tribunales de cambio de categoría docente, actos de predefensa y defensa de tesis de maestría y doctorado, comisión de grados científicos, consejos científicos, evaluación de carreras, programas e instituciones, entre otras actividades.
- Las relaciones de trabajo con otras instituciones del territorio y de otras provincias del país.

La Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales constituye una necesidad de superación al dotar a los maestrantes matriculados, de un sistema de herramientas científico-metodológicas a partir de la profundización en el método científico de investigación, conocimientos avanzados en el área de la enseñanza de estas ciencias con un enfoque multidisciplinario y como resultado de una tradición del trabajo de los proyectos de investigación y las tareas desarrolladas en diferentes áreas del conocimiento. Se sustenta en la necesidad de reconocer los aportes de diferentes investigaciones y tendencias en la enseñanza de las ciencias naturales de los últimos años y en diferentes países.

El programa se plantea el desafío de la formación de un profesional capaz de enfrentar la diversidad de problemas derivados de la enseñanza de las ciencias naturales, desde la relación ciencia-tecnología-sociedad y la innovación. Todo en un contexto histórico en el que la universidad cubana como institución especializada para la educación y el desarrollo de la cultura científica, debe responder a las demandas sociales, en correspondencia con el desarrollo vertiginoso de la ciencia, la técnica y la tecnología, el proceso de perfeccionamiento de la educación cubana y los reclamos propios del proceso de profundización del modelo económico-social cubano actual.

El programa reúne el contenido vinculado a la enseñanza de las ciencias naturales, asumidas como el conjunto de ciencias que abordan los hechos, procesos, interrelaciones recíprocas y situaciones educacionales relacionados con el entorno natural desde el punto de vista científico, en su contexto histórico concreto y en sus múltiples dimensiones: filosófica, psicológica, pedagógica, didáctica, sociocultural, entre otras. Sus objetos de estudio abarcan el proceso de formación y desarrollo de una concepción científica del mundo y el enfoque ciencia-tecnología-sociedad, desde diferentes aristas. Por ello, en los distintos cursos se valora y fundamenta la enseñanza de las ciencias naturales como un fenómeno social multifactorial, donde el profesor y las instituciones educativas, desempeñan un rol esencial para el aprendizaje, la orientación, asesoría y la labor educativa y de formación de valores.

La innovación didáctica se considera el eje central de esta Maestría, en particular el trabajo científico dirigido a lograr cambios novedosos en los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, que aportan nuevas formas de conocimiento y que en consecuencia traen aparejados la optimización en el logro de los objetivos y el perfeccionamiento de su dirección. Esto implica el deseo de cambio y la motivación de los actores del programa, el desarrollo de las capacidades de investigación e inventiva, la creatividad en el uso de las tecnologías, la aptitud para llevar a la práctica lo planificado y la promoción del trabajo grupal y cooperativo. Se necesita por tanto, en la docencia y en la tutoría, dirigir siempre la mirada al proceso de enseñanza-aprendizaje y sus componentes, promover la investigación desde la práctica, favorecer las soluciones creativas y aprovechar experiencias anteriores.

La infraestructura organizativa, conjuntamente con el potencial humano identificado, posibilita la formación de un Máster en Investigación e Innovación Didáctica en las Ciencias Naturales, en cada

una de las menciones del programa. Este debe ser capaz de emprender procesos investigativos y experiencias psicopedagógicas y didácticas en el contexto escolar, a partir de la aprehensión de un conjunto de métodos y técnicas, desde un enfoque filosófico dialéctico materialista marxista-leninista, que le permita dominar los fundamentos y recursos más actualizados que brinda el desarrollo de la enseñanza y la innovación en las ciencias naturales a nivel nacional e internacional, para el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje que contribuya de forma eficaz a la formación integral de niños, adolescentes y jóvenes.

El objetivo general del programa es

Aplicar en la enseñanza de las ciencias naturales (Física, Química, Biología, Geografía) los recursos filosóficos, psicológicos, pedagógicos y didácticos necesarios para una mejor comprensión, interpretación y transformación de la realidad a partir de la investigación e innovación de la práctica educacional en su contexto profesional y la propuesta de vías y métodos para su perfeccionamiento. (Universidad de Matanzas, 2018, p. 7)

Para el cumplimiento de este objetivo el programa se estructura en tres diplomados, cada uno con un sistema de cursos, que serán expuestos más adelante.

En la estructura del programa se introduce la figura de los seminarios científicos, que se realizarán en cada uno de los diplomados, cada uno con dos (2) créditos. Los temas previstos tienen un alto nivel de generalización, que abarca la enseñanza de las ciencias naturales en su conjunto, a los cuales siempre deben dar tratamiento los profesionales vinculados a esta labor. Se integran a este sistema los talleres de tesis diseñados como actividades de cierre en cada diplomado y por lo cual aportan cinco (5) créditos en cada caso.

El Diplomado I: Fundamentos generales de las ciencias naturales, tiene como objetivo:

Determinar los fundamentos generales de la enseñanza de las ciencias naturales (Física, Química, Biología, Geografía) vinculados al tema de investigación y al problema científico a resolver, para contribuir al inicio del pre proyecto de tesis, a partir del desarrollo de habilidades investigativas. (Universidad de Matanzas, 2018, p. 9)

Sus contenidos permiten a los cursistas asimilar conocimientos generales básicos para ampliar su cultura científico-pedagógica desde una perspectiva actualizada.

Se realiza el estudio de diversas ciencias en su aplicación a la enseñanza de las ciencias naturales, para lo cual se han diseñado cinco cursos: Filosofía y epistemología de las ciencias naturales, Historia de las ciencias naturales, Lenguaje científico y comunicación, Investigación educativa y Tecnologías de la información y cultura científica, cada uno con dos (2) créditos.

También incluye un seminario científico integrador, que en la primera edición abordó el enfoque ciencia-tecnología-sociedad en la enseñanza de las ciencias naturales. Culmina con el Taller de Tesis I, en el que los cursistas deberán defender el fundamento de sus preproyectos de tesis y demostrar que los contenidos recibidos le han servido para identificar el problema científico a investigar así como los fundamentos teóricos generales.

El Diplomado II: Fundamentos de la enseñanza de las ciencias naturales, se plantea el objetivo de Perfeccionar el diseño teórico-metodológico de la investigación así como la caracterización de las unidades de estudio seleccionadas, mediante la aplicación de los fundamentos psicopedagógicos de la enseñanza de las ciencias naturales (Física, Química, Biología, Geografía), en estrecho vínculo entre lo curricular y lo investigativo. (Universidad de Matanzas, 2018, pp. 22-23)

Así se favorece el conocimiento de los fundamentos de la enseñanza de las ciencias naturales, mediante la impartición de cinco cursos: Bases biológicas de la educación, Psicología, diagnóstico y evaluación del aprendizaje; Tendencias, modelos y enfoques pedagógicos contemporáneos, Herramientas didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales y Creatividad en la enseñanza de las ciencias naturales, cada uno con dos (2) créditos.

Se desarrolla un seminario científico integrador, que trató en la primera edición acerca de la inclusión educativa en la enseñanza de las ciencias naturales. Finaliza con el Taller de Tesis II. En este espacio de socialización de resultados científicos, los cursistas presentarán la introducción perfeccionada, el capítulo uno terminado y la proyección de trabajo para el capítulo II.

El Diplomado III se concibe de forma particularizada para cada una de las menciones: Enseñanza de la Física, Diplomado III: Enseñanza de la Química, Diplomado III: Enseñanza de la Biología y Diplomado III: Enseñanza de la Geografía. Sus objetivos se proponen por menciones:

Desarrollar el trabajo de investigación en el contexto específico de la enseñanza de contenidos de la Física [Química, Biología, Geografía], demostrando el nivel teórico-práctico alcanzado como cursista del programa, para la solución de los problemas de la práctica profesional, de acuerdo con las necesidades y posibilidades del contexto socio-histórico”.

(Universidad de Matanzas, 2018, págs. 36, 44, 53, 64)

En todos los casos tienen como núcleo central el trabajo de investigación para la culminación del trabajo final a presentar por el maestrante, que debe dar solución a un problema científico relacionado de forma directa con la enseñanza de estas ciencias, de acuerdo a la mención matriculada.

Cada Diplomado se conforma por tres cursos obligatorios, los cuales otorgan tres (3) créditos:

- Diplomado III: Enseñanza de la Física: Enseñanza de la física teórica, Enseñanza de la física experimental y Enseñanza de la resolución de problemas de física.
- Diplomado III: Enseñanza de la Química: Enseñanza de las estructuras, propiedades y aplicaciones de las sustancias; Enseñanza de las reacciones químicas y Enseñanza de la química experimental.
- Diplomado III: Enseñanza de la Biología: Enseñanza de estructuras, funciones y procesos biológicos; Enseñanza de los organismos vivos y la biodiversidad y Enseñanza de teorías y leyes biológicas.
- Diplomado III: Enseñanza de la Geografía: Enseñanza de la geografía física, Enseñanza de la geografía económica y social, y Enseñanza de la geografía de Cuba.

Hay que señalar que estos cursos se conciben a partir de la integración de áreas del conocimiento en cada una de las ciencias naturales, en estrecha relación con los modos de impartición de las mismas en la escuela cubana. Por ejemplo, en Física y Química, tienen en cuenta las ideas rectoras

y fundamentales de la enseñanza de ambas disciplinas, en Biología, se conciben con un enfoque evolutivo y en Geografía, mediante las esferas de interacción geográfica.

El Diplomado III también incluye un seminario científico integrador, relacionado en este caso con la utilización de estrategias de aprendizaje en la enseñanza de la ciencia natural a la que responde. Culmina con el Taller de tesis III, en el que presentarán la primera versión completa del trabajo final, previo al taller de tesis final previo a la defensa (5 créditos) y la defensa de tesis (15 créditos).

Además de los cursos obligatorios, el programa define un grupo de cursos opcionales, los cuales contribuyen de manera efectiva al logro de los objetivos previstos. De estos, cada maestrante debe seleccionar dos, de acuerdo al perfil de su investigación, el contenido de la mención y el interés de superación del maestrante en el contexto de su actuación profesional. Los cursos optativos propuestos en el programa son: Las ciencias naturales en José Martí, La enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Infantil, Educación para la salud y la sexualidad, Educación ambiental y Educación agropecuaria para el desarrollo sostenible.

De acuerdo a lo expresado la innovación didáctica es la columna vertebral del programa, por tanto todos los cursos y actividades que se realicen deben darle tratamiento sistemático. Se necesita por tanto relacionar el contenido de los cursos con experiencias prácticas vinculadas a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. También es importante dar tratamiento a los temas de investigación de los maestrantes, para precisar desde la práctica las aportaciones de cada curso en ese sentido, así como destacar el estudio de temas novedosos para el contexto cubano en relación con la didáctica de las ciencias naturales.

Las líneas de investigación e innovación que asume la maestría son las siguientes:

- Didáctica de las ciencias naturales en diferentes niveles y contextos educativos, coordinada por el Dr. C. Israel Medina Alfonso;
- Los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, coordinada por el Dr. C. Raudel Cuba Jiménez;
- Ciencia, técnica, tecnología y sociedad en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales, coordinada por la Dr. C. Yuseli Pestana Llerena;
- La educación mediante la instrucción en la enseñanza de las ciencias naturales, coordinada por la Dr. C. Inés M. Pérez Benítez;

- Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las ciencias naturales, coordinada por el Dr. C. Yunikey Álvarez Mesa;
- El método experimental y el trabajo de campo en la enseñanza de las ciencias naturales, coordinada por el Dr. C. Juan J. Mondéjar Rodríguez;
- La historia de la enseñanza de las ciencias naturales en Cuba, coordinada por la Dr. C. Yenile Aguilar Rodríguez;
- Otras que se consideren, previa aprobación del Comité Académico.

Estas líneas de investigación refuerzan el carácter científico de cada uno de los contenidos impartidos en los cursos de cada diplomado con un carácter de sistema y se concretan en la dirección de las tesis de los maestrantes. Los coordinadores de estas líneas, tienen las siguientes funciones: Ofrecer recomendaciones al comité académico acerca de la aprobación de los temas de investigación relacionados con cada línea; Elaborar registros de sistematización acerca de los resultados científicos obtenidos en su línea de investigación en las diferentes ediciones del programa; Dirigir actividades metodológicas, foros de debate, intercambios científicos y talleres relacionados con los temas que se abordan en la línea que atiende, y Sistematizar las buenas prácticas de su línea como parte del trabajo científico-metodológico del programa.

Por las características del programa de Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales, se trabaja porque todos los protagonistas del mismo (profesores, tutores y estudiantes) interioricen que el resultado de cada tesis de maestría tiene que ser eminentemente didáctico. O sea, estar vinculado de forma directa al proceso de enseñanza aprendizaje en cualquiera de sus aristas.

A partir de las líneas expuestas, los temas a investigar pueden estar vinculados al trabajo de perfeccionamiento de los diferentes componentes didácticos del proceso de enseñanza aprendizaje: objetivos, contenidos, métodos, medios de enseñanza, evaluación; el trabajo con aspectos específicos del contenido: conocimientos, habilidades, valores, entre otros; los actores del proceso de enseñanza aprendizaje: estudiantes, profesor, grupo; la superación de los docentes en aspectos didácticos de las ciencias naturales; el trabajo metodológico de los docentes de ciencias naturales; la preparación de las asignaturas de ciencias naturales; las relaciones interdisciplinarias, entre las ciencias naturales, o de estas con otras asignaturas o disciplinas; el aporte del proceso de

enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales a la formación integral de los estudiantes (educación ambiental, para la salud, sexual, etc); experiencias innovadoras en la enseñanza de las ciencias naturales en diferentes contextos: escuela, familia, comunidad, medios de difusión masiva, organizaciones de masas; actividades extradocentes y extraescolares vinculadas a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, y los aportes de personalidades a la enseñanza de las ciencias naturales.

En correspondencia con lo anterior se pueden presentar, entre otros, los siguientes resultados científicos: estrategia didáctica, metodológica o de superación, modelo didáctico, alternativa didáctica, sistema de actividades didácticas; metodologías; orientaciones metodológicas para una unidad de un programa escolar; sistema de medios de enseñanza de una unidad o programa; sistema de ejercicios de una unidad o programa; sistema de clases de una determinada unidad; sistema de guías de estudio individual, sistema de actividades de estudio independiente, sistema de guías para prácticas de laboratorio; sistema de acciones para el desarrollo de una habilidad o de determinadas habilidades; sitio web u otros productos informáticos o tecnológicos; propuesta de programas de asignaturas o disciplinas; materiales docentes como folletos, cartillas, cuadernos, plegables, laminarios, etc; instrumentos para el diagnóstico del desarrollo de las habilidades profesionales de los docentes de ciencias naturales; o instrumentos para la caracterización del aprendizaje de los escolares, entre. Estas propuestas no son definitivas, pues queda abierta a la creatividad de tutores y maestrantes.

El claustro del programa de Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales está integrado por 45 docentes. De ellos el 100 % son doctores en ciencias en algún área del conocimiento. También el 100 % posee categoría docente superior: 33 profesores titulares, nueve (9) profesores auxiliares y dos (2) profesores asistentes. Estos datos reflejan el altísimo nivel de profesionalidad que posee el claustro, lo cual facilita los procesos de investigación e innovación didáctica como eje central de su accionar.

Los resultados científicos y publicaciones de los miembros del claustro de la maestría se relacionan estrechamente con las líneas de investigación. Entre los temas de investigación socializados en los últimos años por los miembros del claustro que se vinculan al programa, aparecen el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en diferentes

niveles educativos, la resolución de problemas en las ciencias naturales, el desarrollo de habilidades para el trabajo en el laboratorio docente; la educación ambiental, sexual y para la salud desde las ciencias naturales, el proceso de formación investigativa y laboral en las carreras pedagógicas de ciencias naturales, el trabajo con las estrategias curriculares, la evaluación y acreditación de carreras e instituciones, así como aspectos relacionados con las ciencias naturales y la vinculación ciencia-tecnología-sociedad. Estos problemas, en tanto científicos, se corresponden en gran medida con los problemas profesionales del profesional en formación permanente, dedicado a la enseñanza de las ciencias naturales.

El programa posee relaciones con la Universidad de Ciencias Pedagógicas Enrique José Varona (UCPEJV) y la Dirección de Educación de Postgrado del Ministerio de Educación Superior, ambos de La Habana; la Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz (UCIAL), la Universidad Central de Las Villas Marta Abreu (UCLV), la Universidad de Artemisa (UA), así como con la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas (UCM) y la Dirección Provincial de Educación, también de Matanzas. Un total de siete (7) profesores de estas instituciones forman parte de su claustro, todos doctores en ciencias y con categoría docente superior.

La selección de los estudiantes se desarrollará una vez realizada la convocatoria pública para el inicio de cada edición del programa. Este proceso incluirá las direcciones municipales de educación y centros provinciales del MINED, y tendrá el objetivo de estimular a profesores destacados de Secundaria Básica, Preuniversitario, Educación Técnica y Profesional, Educación de Adultos, así como a metodólogos de las asignaturas de ciencias naturales (Física, Química, Biología y Geografía) y profesores a tiempo parcial. Se atenderán las necesidades de las áreas afines de la Universidad de Matanzas, en particular las Facultades de Educación, Ciencias Técnicas y Agronomía, además de instituciones provinciales como la Universidad de Ciencias Médicas y la Delegación Provincial del CITMA. Por último, en consonancia con la actualización del modelo económico del país, el programa puede tener entre sus matriculados a personas que sean trabajadores no estatales, tanto cooperativistas como por cuenta propia.

La Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales debe proporcionar el desarrollo de un experto en el área de la enseñanza de la Física, la Química, la Biología y la Geografía, con competencias específicas de educador, orientador, e investigador, capaz de

determinar los problemas y necesidades en su práctica profesional, que orienta y dirige estratégicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, que pueda además proyectar el futuro a partir de la reflexión sobre la situación educacional actual, sobre la base de soluciones alternativas de innovación, con un enfoque participativo y creador.

El programa se estructura a partir del carácter activo del sujeto con el fin de desarrollar competencias profesionales con un tratamiento metodológico personalizado, interactivo y participativo; estimular el interés por la investigación como factor de cambio educativo y profundizar al máximo sus cualidades morales hacia un nivel más alto de formación humana. Tiene en cuenta los resultados científicos derivados del desarrollo de las Ciencias de la Educación, en especial la Didáctica de las Ciencias Naturales.

Al concluir el programa los egresados deben lograr y demostrar las siguientes habilidades y destrezas:

- Capacidad crítica para el logro de una actualización constante en los contenidos relativos a la enseñanza de la ciencia natural vinculada a su labor profesional.
- Uso creativo e innovador de enfoques, tendencias, modelos, tecnologías y herramientas didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales.
- Capacidad para diseñar estrategias didácticas que estimulen en el aprendizaje autónomo, reflexivo y significativo de las ciencias naturales en los estudiantes.
- Comprensión de las relaciones entre los diferentes contenidos de las ciencias naturales y capacidad para trabajar colaborativa e interdisciplinariamente.
- Capacidad para diseñar e implementar proyectos de intervención o de investigación, para mejorar su desempeño profesional en colaboración con otros investigadores.
- Compromiso con el desarrollo próspero y sostenible de la sociedad cubana como referente en la enseñanza de las ciencias naturales.

El sistema de evaluación del programa se destaca por poseer un carácter integral, lo que permite que los contenidos recibidos en cada diplomado tributen al diseño, fundamentación, desarrollo y defensa exitosa de la tesis como forma de evaluación final de la Maestría. Los criterios de evaluación son: excelente (5 puntos), bien (4 puntos), regular (3 puntos) y mal (2 puntos).

Los créditos libres por actividades extracurriculares serán otorgados por participar como ponentes en eventos científicos de carácter nacional e internacional (2 créditos), la publicación de artículos en revistas o sitios web con ISBN o ISSN otorgado, certificadas y/o indexadas en bases de datos (2 créditos) y la participación en cursos o entrenamientos de posgrado relacionados con el programa. Además, se considerarán créditos libres por la participación en eventos científicos, proyectos de investigación, la introducción de resultados científicos relacionados con su temática, la elaboración de materiales didácticos relacionados con la investigación y avalados oportunamente, la participación en actos de defensa y predefensa de tesis de doctorado y/o maestría relacionadas con su investigación y la asistencia a conferencias de posgrado, entre otros (1 crédito). En todos los casos serán valorados por el Comité Académico, acumulándose cinco (5) créditos mínimos.

Hay que destacar que el programa considera que en el perfil del egresado se incluye el estudio de un idioma extranjero por parte de cada maestrante, al nivel de usuario independiente, lo cual deberá de realizar mediante su gestión personal y acreditar ante el comité académico antes de la defensa de su tesis final. Por esta actividad no se otorgarán créditos. Por acuerdo del Comité Académico se considerarán: estudios de pregrado; estudios de posgrado (cursos en Escuelas de Idiomas, diplomados, cursos, entrenamientos), así como los exámenes para cambio de categoría docente. Para los dos últimos se precisa una validez de cinco años al momento de su presentación al Comité Académico.

El respaldo material y administrativo del programa se evidencia en la bibliografía actualizada al alcance de profesores y estudiantes, que incluye los resultados de los proyectos de investigación de la Universidad en los últimos años, así como sitios y páginas web actualizadas para el estudio de cada tema en español y en idioma extranjero, así como artículos publicados en revistas nacionales e internacionales relacionados con la enseñanza de las ciencias naturales. En un porcentaje elevado la bibliografía se encuentra en formato digital y se incluirá en el sitio web del programa que en estos momentos se encuentra en elaboración.

Se dispone de las instalaciones necesarias para la gestión del programa, así de como la tecnología para la proyección de las presentaciones durante los encuentros. La maestría se imparte en la Facultad de Educación, sede Juan Marinello Vidaurreta de la Universidad de Matanzas, donde los

maestranterías cuentan con posibilidades de acceso a Internet y a la Intranet cubana (sitios del MES y el MINED, entre otros).

El control de expedientes del programa se realiza en la Secretaría de Posgrado de la Universidad de Matanzas, así como toda la gestión de la documentación en cada uno de los procesos: matrícula, actualizaciones sistemáticas, revisión final para defensa, cierre del expediente para la elaboración del título, y entrega del mismo en acto solemne. Este último deberá contar con la presencia del Comité Académico, claustro e instancias de dirección de la Universidad y de los organismos involucrados.

La primera edición de la Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales inició su preparación en julio de 2019. La matrícula se realizó del 1 al 31 de octubre y la divulgación del listado final de seleccionados fue el 15 de noviembre. Se efectuaron reuniones del Comité Académico y del claustro. Las actividades lectivas comenzaron en diciembre de 2019. A partir de marzo de 2020 se han tenido que asumir diferentes variantes con motivo de la pandemia de la Covid-19, las cuales han mantenido la vitalidad del programa y garantizado el cumplimiento de los diversos ajustes realizados al cronograma inicial.

En el año y medio de trabajo que ha tenido el programa, no obstante las afectaciones de la Covid-19, se han desarrollado las siguientes acciones:

- Ejecución de las reuniones del Comité Académico, de las cuales cuatro se han realizado de manera virtual.
- Compilación sistemática de bibliografía actualizada para los cursos, sobre todo en idioma extranjero (inglés y portugués) y de temas relacionados con la innovación didáctica en ciencias naturales. Se incluyen los aportes de la autoría de los propios miembros del claustro.
- Planificación de actividades evaluativas conjuntas entre los cursos Lenguaje científico y comunicación e Investigación educativa, las cuales sirvieron de antesala al Taller de Tesis I.
- Realización exitosa del Seminario Científico Integrador I, al cual fue invitado el Dr. Juan Ramón Pentón López, miembro del tribunal de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, de la Universidad de Matanzas.
- Realización exitosa del Seminario Científico Integrador II, dirigido por la Dra. Raquel Vento Alfonso. Este se realizó de forma virtual a partir de una guía de estudio.

- Incorporación de docentes extranjeros como profesores invitados al claustro. Hasta el momento se trata de dos doctores en ciencias biológicas, de Brasil y Venezuela respectivamente, lo cual se debe incrementar en el futuro.
- Confección de una viñeta para el programa, de un instructivo acerca de la matrícula, un plegable para la divulgación en la provincia, así como de un material digital para su promoción en el extranjero.
- Elaboración de un cuestionario dirigido a los profesores de los cursos de la Edición I, con el objetivo de recopilar información para el perfeccionamiento del curso y de la organización de la Maestría en general.
- Presentación al Comité Académico de las *Indicaciones para la elaboración de las tesis* como tipo de memoria escrita para la evaluación final, las cuales se encuentran en proceso de revisión para su aprobación definitiva.
- Determinación de una propuesta de revistas líderes en el área del conocimiento de la Didáctica de las Ciencias Naturales, para la actualización de la bibliografía científica de cada curso y la publicación de los resultados investigativos de los maestrantes y del claustro. Esta incluye 47 de temática general, ocho (8) de enseñanza de la física, seis (6) de enseñanza de la química, 21 de enseñanza de la biología y 10 de enseñanza de la geografía.
- Realización de los ajustes a los créditos del programa de acuerdo a lo establecido en la Resolución. No. 140/19. Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba y la Instrucción No. 01/2020. Manual para la Gestión del Posgrado.
- Conformación de un grupo WhatsApp integrado por los estudiantes y profesores, que ha permitido el intercambio de forma asincrónica, así como el desarrollo de dos de los cursos del Diplomado II y del Seminario Científico Integrador II.
- Participación de un número elevado de maestrantes y sus tutores en diferentes eventos, como: Maestro ante los retos del siglo XXI 2020, Pedagogía 2021, XII Taller Internacional "La Gestión y la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible", X Convención Científica Internacional CIUM '2021, I Taller "Pensamiento educativo desde la AELAC en sus 30 años, X Congreso CIDEP de Redipe en el capítulo Matanzas, IV Pre Coloquio Internacional de Ciencias de la Educación, Ciencias Administrativas y Desarrollo, entre otros.

- Participación de varios maestrantes en cursos a distancia ofertados por el portal Cubaeduca, del Ministerio de Educación y Cinesoft.

Con vistas al perfeccionamiento de la gestión del programa para la apertura de la segunda edición, prevista para enero de 2022, se proponen, entre otras, las acciones siguientes:

- Incorporar todos los materiales de cada curso y actividad del programa a la plataforma Moodle de la Universidad.
- Fortalecer la utilización del idioma inglés en cada curso y actividad del programa.
- Crear a cada maestrante su Identificación de Investigador y Colaborador abierto (*Open, Researcher and Contributor ID, ORCID*)
- Incorporar los estudiantes a redes de intercambio científico vinculadas a su mención. Por ejemplo: el grupo "Profes de Biología (solo para docentes)", que existe en *facebook*.
- Elaborar una compilación de lecturas dedicada a la labor de tutoría en la formación académica de posgrado.
- Fortalecer las relaciones del programa con los proyectos de investigación existentes en la Facultad.
- Presentar los temas de investigación ante los colectivos de carreras, sobre todo para los nuevos matriculados egresados del plan de estudios E, como parte de la continuidad de su formación.
- Continuar el estudio sistemático de los documentos legales sobre educación de posgrado y sobre evaluación y acreditación de programas de maestría.
- Implementar de forma creativa y contextualizada las experiencias de otros programas de formación académica de la Universidad y de otras IES, sobre todo las recogidas en informes de autoevaluación y en procesos de evaluación y acreditación.
- Incrementar las opciones para el acceso a eventos y publicaciones, en aras de cumplir con la obtención de los créditos libres.
- Organizar un evento científico propio del programa.
- Fortalecer el intercambio con programas similares, como la Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales, que se imparte en la UCPEJV y la UNICA; la Maestría en Educación Ambiental, de la Universidad de Camagüey, entre otras.

- Conformar un libro digital que recoja los resultados de las investigaciones defendidas como tesis en la primera edición.
- Trabajar en la creación de condiciones para la autoevaluación de la primera edición.

La Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales, programa académico de posgrado que se imparte en la Facultad de Educación de la Universidad de Matanzas, es un espacio dedicado a la formación científica de recursos humanos, como contribución a la elevación de la calidad de la educación en el territorio yumurino. Sustentada en la innovación didáctica como eje central, esta maestría ha propiciado desde 2019, el intercambio, la profundización teórica y el estudio de la realidad educativa, en estrecho vínculo con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en diferentes niveles educativos. Por las experiencias alcanzadas y las proyecciones previstas, la misma aspira a obtener resultados de calidad en la actual y en las próximas ediciones.

#### **Referencias bibliográficas**

- Ministerio de Educación Superior. (2016). Documento Base para el diseño de los planes de estudio "E". La Habana.
- Ministerio de Educación Superior. (2019a). Resolución. No. 140/19. Reglamento de la Educación de Posgrado de la República de Cuba. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, CXVII, 1440-1452. La Habana.
- Ministerio de Educación Superior. (2019b). Sistema de Evaluación y Acreditación de Maestrías (SEA-M) de la República de Cuba. La Habana.
- Ministerio de Educación Superior. (2020). Instrucción No. 01/2020. Manual para la Gestión del Posgrado. La Habana.
- Universidad de Matanzas. (2018). Programa de Maestría en Investigación e Innovación Didáctica en Ciencias Naturales. Con menciones en: Enseñanza de la Física, Enseñanza de la Química, Enseñanza de la Biología, Enseñanza de la Geografía. Matanzas.