

# La formación posgraduada de docentes de Matemática de la educación superior en Holguín

**MIGUEL ESCALONA REYES\***

Universidad de Holguín – Cuba

**MATILDE RIVERÓN HERNÁNDEZ\*\***

Universidad de Holguín – Cuba

Recibido el 13-10-20; primera evaluación el 02-12-21;  
segunda evaluación el 21-02-22; aceptado el 28-02-22

## RESUMEN

La superación permanente de los profesionales en Cuba es una prioridad de la educación superior, las universidades realizan innumerables esfuerzos para garantizar la misma en todas sus áreas; en el caso de los docentes de Matemáticas esta se hace imprescindible, pues además de las dificultades en el aprendizaje de sus contenidos, existe gran variedad en la formación de los docentes que la imparten. La maestría en Educación Matemática Universitaria, que se desarrolla en la Universidad de Holguín, trata de abordar esta situación desde la formación permanente de los profesionales que se desempeñan como docentes de esta disciplina en la educación superior. En el presente artículo se dan a conocer algunas de las experiencias y resultados obtenidos en dicho programa, así como su impacto en el territorio holguinero.

**Palabras clave:** educación de posgrado, educación matemática, formación profesional, evaluación de impacto, programa de maestría.

---

\* Licenciado en Educación, especialidad Matemática Computación (1998), máster en Didáctica de la Matemática (2003) y doctor en Ciencias Pedagógicas (2007), profesor titular de la Universidad de Holguín, 22 años de experiencia como docente, imparte Álgebra y Geometría en la Licenciatura en Matemáticas, y Cálculo en las ingenierías. Desde enero de 2018 se desempeña como decano de la Facultad de Informática y Matemática. <https://orcid.org/0000-0002-4120-7310>. Correo electrónico: miguelscalrey@gmail.com

\*\* Licenciada en contabilidad (1982) y máster en Matemática Aplicada e Informática para la Administración (1997), profesora auxiliar con 40 años de experiencia como docente de Probabilidades, Estadística Matemática y Econometría en estudios de grado de Ciencias Económicas, Ciencias Técnicas y Humanidades. Durante su trayectoria fue directora de información científica técnica y directora de relaciones internacionales en la Universidad de Holguín. <https://orcid.org/0000-0002-1318-3526>. Correo electrónico: mriveron@uho.edu.cu



## **Postgraduate training of Mathematics teachers of higher education in Holguín**

### **ABSTRACT**

The permanent improvement of professionals in Cuba is a priority of higher education, universities make countless efforts to guarantee it in all its areas; In the case of mathematics teachers, this is essential, because in addition to the difficulties in learning its contents, there is a great variety in the training of the teachers who teach it. The master's degree in University Mathematical Education, which is developed at the University of Holguín, tries to address this situation from the permanent training of professionals who work as teachers of this discipline in Higher Education. In this article, some of the experiences and results obtained in this program are disclosed, as well as its impact on the territory of Holguín.

**Keywords:** postgraduate education, mathematics education, professional training, impact evaluation, master's program.

## **Treinamento pós-graduado de professores de Matemática do ensino superior em Holguín**

### **RESUMO**

A melhoria permanente dos profissionais em Cuba é uma prioridade da educação superior, as universidades envidam inúmeros esforços para garanti-la em todas as suas áreas; no caso dos professores de matemática, isso é imprescindível, pois além das dificuldades de aprendizagem de seus conteúdos, existe uma grande variedade na formação dos professores que os ministram. O mestrado em Educação Matemática Universitária, que se desenvolve na Universidade de Holguín, procura dar resposta a esta situação a partir da formação permanente de profissionais que atuam como docentes desta disciplina no Ensino Superior. Neste artigo, são divulgadas algumas das experiências e resultados obtidos neste programa, bem como o seu impacto no território de Holguín.

**Palavras-chave:** educação de pós-graduação, educação matemática, formação profissional, avaliação de impacto, programa de mestrado.

## 1. INTRODUCCIÓN

La formación inicial y superación de los docentes ha sido, a través de los años, y continúa siendo una prioridad del sistema educacional cubano; no obstante, se debe señalar que en el país no existe una formación de profesores para la educación superior, es por ello que la superación profesional en este nivel educacional debe suplir las necesidades en el área didáctica y pedagógica de estos profesionales.

En el caso de la Matemática, se debe señalar que el país ha presentado, de forma general, problemas para garantizar los profesores de Matemática para las universidades, y aunque desde hace mucho existe la carrera de Licenciatura en Matemática, esta no ha garantizado la formación de los profesionales que necesita la sociedad; aspecto que ha ido en detrimento debido al escaso número de alumnos que estudian, y, sobre todo, que se gradúan en dicha carrera en los últimos años. No obstante, estos profesionales presentan una buena preparación matemática, pero necesitan de los conocimientos básicos de la Didáctica de esta disciplina para llevar a cabo con mayor éxito dicho proceso.

Algo similar ocurre con los ingenieros en el plano didáctico, aunque su formación matemática es mucho menor, ya que esta se restringe solamente a los contenidos propios que necesita el ingeniero. Por su parte, los licenciados en Educación tienen una buena preparación didáctica, pero no fueron formados para trabajar en la educación superior, por lo que necesitan profundizar un poco más en su formación matemática; además, hace varios años que en las universidades cubanas no se prepara un licenciado en Educación en la especialidad de Matemática.

Como se puede apreciar, el claustro de profesores de Matemática en las universidades del país está formado por ingenieros y licenciados en diferentes especialidades afines a esta disciplina, licenciados en Matemática y licenciados en Educación en la especialidad de Matemática. Aparte de las carencias matemáticas o didácticas señaladas en su formación, se pueden añadir otras regularidades que han influido en la composición y preparación óptima del mismo:

- Una mayor demanda de estos profesionales debido al aumento de matrícula que se ha producido en la enseñanza universitaria.
- La forma de elección de los licenciados o ingenieros como docentes de Matemática es muy diversa, pero generalmente ajena a razones de orden docente-metodológico.
- Escasos materiales bibliográficos relacionados con la Didáctica de la Matemática Superior.

Con estos antecedentes, en la Universidad de Holguín, en el año 2012 se fundamentó y presentó un programa de maestría en Educación Matemática Universitaria, dirigida a la superación de dichos profesionales; la misma está dirigida a elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las disciplinas matemáticas que se imparten en diferentes carreras de la educación superior; no solo con el objetivo de perfeccionar la educación matemática de estudiantes y profesores, sino para contribuir, además, con la formación integral de nuestros futuros profesionales.

Desde el año 2013, dicha maestría está siendo impartida en la Universidad de Holguín, hasta el momento se han concluido dos ediciones y hay una tercera edición en ejecución, en ellas se han obtenidos varios resultados importantes, tanto para la Educación Matemática como para la superación científica y profesional de los docentes que la han cursado; no obstante, no existe una valoración científica sobre los resultados alcanzados, ni para determinar si esta ha tenido un buen impacto en la sociedad.

## 2. MARCO TEÓRICO

Son muchos los trabajos dedicados a buscar alternativas para perfeccionar la educación matemática, en ese sentido se destacan los trabajos de Guzmán (1992) donde se abordan aspectos esenciales del papel de la educación matemática, así como de algunas de las tendencias más relevantes en ella; Font et al. (2010) aplican un modelo para la enseñanza de la Matemática, y obtienen una valoración fundamentada de la idoneidad didáctica de los procesos de instrucción.

Blanco-Álvarez et al. (2014) abordan el tema desde el campo de la etnomatemática y la educación matemática en Colombia, donde exponen sus experiencias más relevantes; y, además, buscan cómo incidir en estos profesionales para realizar investigaciones en dicho campo.

En los trabajos de Guzmán (1992), Torres (1998), Escalona (2007) y Brito et al. (2011) aparecen caracterizadas algunas de las principales tendencias existentes en la enseñanza de la Matemática, entre ellas se pueden señalar el operacionalismo, el aprendizaje por descubrimiento, las teorías del procesamiento de la información, la enseñanza de la Matemática mediante problemas; otras menos conocidas o utilizadas son la comunicación en la educación matemática, el razonamiento matemático y el historicismo, junto a la enseñanza contextual son tendencias más recientes que refuerzan la necesidad de continuar buscando nuevas maneras de perfeccionar la enseñanza de la Matemática.

Las mismas tiene diferentes enfoques y perspectivas, cada cual se dirige a aspectos esenciales del proceso, no obstante, debe verse la realidad de forma general; desde el punto de vista de la educación de posgrado o de la formación continua, hay diversos programas dirigidos a elevar el nivel, tanto científico como profesional, de los docentes de Matemática.

En Cuba, la educación de posgrado se realiza a través de la superación profesional, formación académica y el doctorado (Ministerio de Educación Superior [MES], 2019); dentro de la primera se encuentran, entre otros, los cursos, entrenamientos y diplomados, los cuales complementan la formación de pregrado y posibilitan el estudio, la divulgación de los avances del conocimiento, la ciencia y la tecnología en las diferentes carreras y especialidades.

Por su parte, en la formación académica se encuentran la maestría y las especialidades de posgrado, y por último el doctorado, todas ellas se dirigen a elevar la competencia profesional y las capacidades para el desempeño profesional especializado, la investigación, el desarrollo y la innovación. Como es de suponer, el presente artículo centra el análisis en las maestrías relacionadas con la Matemática en la Educación Superior.

En Cuba, existen algunos programas de maestrías relacionadas con la Matemática o con su enseñanza, por ejemplo se tiene la de Ciencias Matemáticas de la Universidad de la Habana, la de Didáctica de la Matemática, de los entonces institutos superiores pedagógicos Enrique José Varona, de Ciudad de la Habana y el José de la Luz y Caballero, de Holguín, y más reciente el de Enseñanza de la Matemática en la Universidad de Camagüey y el de Educación Matemática Universitaria, de la Universidad de Holguín.

Este último se distingue de los demás en que se centra en la educación superior, además de ser el único que actualmente se desarrolla en la región oriental del país; no obstante, según el estudio realizado, en el área de la Educación Matemática, enfocado en la educación superior, no son muchos los trabajos que se dirigen a la superación de los docentes de Matemáticas en este nivel de enseñanza.

Arce et al. (2013) y Guacaneme et al. (2013) se dirigen a la formación inicial y continua de docentes de matemáticas, lo que en ninguno de los casos se orientan a los docentes de la educación superior, ni se relacionan con algún programa de maestría, y están contextualizados en Costa Rica y Colombia respectivamente.

En este mismo sentido están los aportes de Sáenz y Lebrija (2014) en cuanto a la enseñanza de la Matemática centrada en el aprendiz, pero en la

enseñanza secundaria panameña, y al igual que los anteriores se centra en la formación continua de los docentes.

Solar et al., (2016), proponen un modelo de formación continua para el mejoramiento de la experiencia docente, que permite a los profesores de Matemática la apropiación de un conocimiento pedagógico del contenido; aportes importantes desde el punto de vista pedagógico, pero alejado de las características de este profesional en la educación superior.

Como se puede apreciar, estos trabajos presentan aportes importantes para la formación continua de los docentes de Matemáticas desde diferentes aristas, los cuales han tenido resultados valiosos en los contextos donde se han aplicado; no obstante, no tienen estrecha relación con los escenarios de estos procesos en la educación superior, ni están asociados a resultados de programas académicos para la superación de este tipo de profesional.

Por otra parte, antes de evaluar el impacto que ha tenido determinado programa académico, se necesita valorar entre otros aspectos los siguientes: ¿Qué se entiende por impacto? ¿Cómo es la evaluación de impacto? ¿Qué criterios tener presentes a la hora de evaluar el impacto de un programa académico? Entre otros.

Según el diccionario de uso del español, citado por Libera (2007), en su tercera acepción, impacto significa, «impresión o efecto muy intensos dejados en alguien o en algo por cualquier acción o suceso; mientras que para el Oxford Languages, es el conjunto de los efectos que un suceso o un hecho producen en su entorno físico o social. Por lo que se puede asumir, en el presente artículo, que el impacto del programa de maestría Educación Matemática Universitaria no es más que los efectos que dicho programa ha producido en los implicados, es decir, en el claustro de profesores, en los maestrantes y en la institución donde se desarrolla el mismo.

Por su parte, respecto a la evaluación de impacto varios autores, según Libera (2007), coinciden en que es un proceso que permite conocer los efectos de que tiene un proyecto o programa de acuerdo a los objetivos propuestos y los recursos con que contaba. Sin embargo, para el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la evaluación de impacto permite medir, a través del uso de metodologías exigentes, los efectos que sobre los implicados en el proceso tiene un determinado programa; además de conocer si tales efectos se deben realmente a la aplicación o no de dicho programa (CONEVAL, s.f.).

En el contexto de este trabajo, se tienen los aportes de Cardoso y Cerecedo (2011), quienes proponen un sistema de indicadores para evaluar la calidad de posgrado en educación de forma general; y Cardoso et al. (2009) hacen

referencia a que la calidad debe considerarse como algo esencial, lo asocia con la medida en que un producto o servicio se ajusta a las exigencias del cliente.

De lo anterior, se puede destacar la importancia de contar con herramientas que posibiliten medir la calidad de un programa de formación, tanto de pregrado como de posgrado, cuyos resultados se concretan en los impactos que logra dicho programa en todos los implicados.

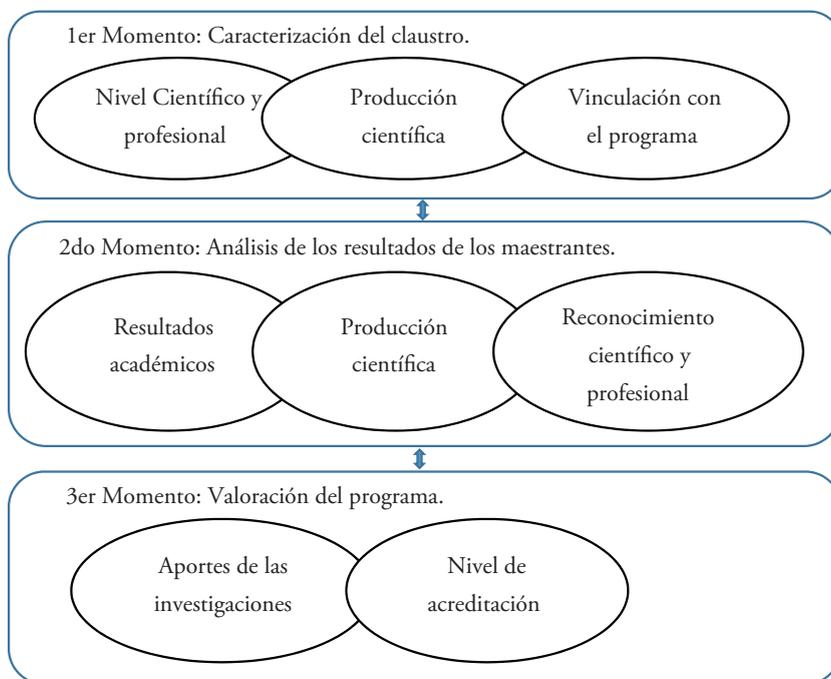
Existen algunos referentes sobre esta temática, pero en el caso de programas de posgrado en el área de la Educación Matemática no se encontraron, al menos acorde a las características del estudio que se realiza, por lo que se hace necesario elaborar una metodología para evaluar el impacto de los resultados de la maestría Educación Matemática Universitaria en la Universidad de Holguín, que tenga en cuenta para dicho proceso todos los implicados, es decir, los resultados alcanzados por los profesores, los maestrantes y el propio programa.

### **3. METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL IMPACTO DE LOS RESULTADOS DE LA MAESTRÍA EDUCACIÓN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA**

En el desarrollo del estudio se aplicaron diferentes métodos científicos, tanto del nivel teórico como empírico. Entre los teóricos se destacan elementos del enfoque sistémico y la modelación, para el diseño y elaboración del instrumento utilizado para el estudio del impacto de la maestría; el análisis y crítica de fuentes, apoyados en los procesos del pensamiento lógico análisis y síntesis e inducción deducción, posibilitó profundizar en el estudio de los procesos de evaluación de los impactos de programa, así como la interpretación de los resultados obtenidos.

Dentro de los métodos empíricos utilizados se tienen la revisión de documentos, la realización de encuestas y entrevistas; los que permitieron recopilar un gran número de informaciones relacionadas con los profesores del claustro, los maestrantes y los resultados del programa luego de las dos ediciones concluidas que tiene la maestría.

**Figura 1. Metodología para evaluar el impacto de la Maestría en Educación Matemática Universitaria**



La metodología elaborada, ver figura 1, se dirige a evaluar el impacto de la maestría en Educación Matemática Universitaria de la Universidad de Holguín, la cual consta de tres momentos fundamentales: caracterización del claustro, análisis de los resultados de los maestrantes y valoración del programa. Para el primer momento se tienen en cuenta los indicadores: nivel científico y profesional, la producción científica y la vinculación con el desarrollo del programa; para el segundo momento se consideran los resultados académicos, la producción científica y el reconocimiento científico y profesional. El último momento se concentra en los aportes de las investigaciones y nivel de acreditación.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de los métodos y técnicas de investigación, durante el desarrollo del estudio, entre las que se destaca la revisión del informe de autoevaluación del programa de maestría presentado a la Junta de Acreditación Nacional (JAN), permitió obtener los resultados siguientes:

#### 4.1. Caracterización del claustro

En la tabla 1 se muestra la distribución de los miembros del claustro según su categoría científica y docente.

Tabla 1. Nivel científico y profesional del claustro

Total de profesores y tutores	Categoría científica		Categoría docente	
	Doctores	Máster	Profesores titulares	Profesores auxiliares
32	27	5	24	8

El claustro, formado por los profesores y tutores de cada una de las tres ediciones, estuvo formado por 32 profesionales de alto prestigio, con profundos conocimientos en el área del programa, así como una vasta experiencia en la educación superior y la investigación; 27 de ellos son doctores en ciencias en determinada especialidad, de los cuales uno es doctor en Ciencias, los demás miembros son máster, además 24 ostentan la categoría de profesor titular y ocho (8) la de profesor auxiliar. Es de reconocer que el 84,37% del claustro, son doctores en áreas afines a la Matemática y la Educación Matemática, lo cual es una fortaleza señalada por la JAN.

En la tabla 2, se muestran los principales resultados científicos logrados por los miembros del claustro en los últimos cinco años, comprendidos entre 2012 que se aprueba el programa de maestría hasta el año 2017.

Tabla 2. Producción científica del claustro

Publicaciones		Libros y Monografías	Eventos		Premios
Grupos 1 y 2	Grupos 3 y 4		Nacional	Internacional	
56	85	91	49	131	67

Se han obtenido por los miembros del claustro un total de 141 publicaciones en revistas indexadas, lo que representa un promedio de 4,4 publicaciones por profesor o tutor; de ellas 56 pertenecen a revistas especializadas de prestigio de alta visibilidad, Grupos 1 y 2 según la clasificación del MES, lo cual representa un promedio de 1,75 publicaciones por profesor. Además, se han publicado 91 materiales (libros, monografías, conferencias, cursos) relacionados con áreas afines a la Matemática y la Educación Matemática.

También se destaca la participación de sus miembros en eventos científicos, siendo un total de 180 ponencias, lo que representa un promedio de 5,6 ponencias por profesor o tutor, en su mayoría pertenecen a eventos inter-

nacionales; los 67 premios obtenidos, representa un promedio de 2,09 por profesor, entre los que se destacan un premio de la Academia de Ciencias de Cuba, tres distinciones especiales del ministro de Educación Superior y los Premios Raimundo Reguera y Pablo Miquel que otorga la Sociedad Cubana de Matemática y Computación.

Por último, se presenta la relación directa que tuvieron los miembros del claustro con cada una de las ediciones concluidas (Ver tabla 3).

**Tabla 3. Vinculación de los miembros del claustro con el programa**

Edición	Profesores de cursos	Tutores de tesis
1ra	12	6
2da	19	18

El diseño y organización del programa posibilita un balance adecuado en la relación entre profesores y tutores de claustro, en la ejecución de las dos ediciones se logró un promedio de 0,97 cursos impartido por profesor; en cuanto a las tutorías, se obtuvo un promedio 0,75 tesis por profesor, destacándose la preparación y rigurosidad en la orientación a los estudiantes, así como la calidad de los trabajos finales y la obtención de resultados científicos novedosos.

Cabe señalar además que dentro del claustro participan siete profesores de otras áreas de la propia institución, dos profesores de otras instituciones nacionales y cuatro de instituciones extranjeras; así como la participación activa de profesores del claustro de la maestría en responsabilidades y tareas de la enseñanza de la Matemática en el territorio, contribuyendo con ello a su desarrollo.

#### 4.2. Análisis de los maestrantes

En la tabla 4 se presentan los resultados relacionados con los indicadores de eficiencia del programa, en este caso, la cantidad de maestrantes graduados de acuerdo a la matrícula de cada una de las ediciones concluidas.

**Tabla 4. Resultados académicos de los maestrantes**

Edición	Matrícula		Graduados
	Inicial	Efectiva	
Primera	9	8	7
Segunda	35	31	27
Total	44	39	34

Como se puede apreciar, respecto a la matrícula final de cada edición de la maestría, el 87,17% de los estudiantes concluyeron su maestría, obteniéndose una magnífica eficiencia; en la segunda edición participaron veinticuatro (24) estudiantes extranjeros de la República de Ecuador, de estos 22 forman parte de la matrícula final o efectiva, de los cuales defendieron exitosamente 20 para un 90,91%.

Es de señalar además que la retención lograda es bien alta para este tipo de programas, ello se debió, entre otros factores, a que la totalidad de los maestrantes eran docentes en ejercicio, y que el programa permitió realizar una adecuada selección de los mismos, a partir de la revisión de documentos de titulaciones y certificaciones dados por los organismos competentes en cada país, de modo que permitiera la contextualización de dicho programa en correspondencia con las capacidades y su perfil.

Los estudiantes demostraron interés y dedicación en la maestría, logrando resultados superiores que se muestran en la tabla 5, los cuales son indicadores que denotan la eficiencia del programa.

Como se puede apreciar, entre las dos ediciones concluidas, se tienen 64 ponencias presentadas en eventos científicos, la mayoría de carácter internacional, además se realizaron cinco (5) registros de propiedad intelectual, y se publicaron tres (3) artículos en revistas indexadas; todo esto evidencia una elevada producción y comunicación de los resultados científicos de los maestrantes, siendo similar en cada edición respecto a su matrícula, aunque superior en cuanto a publicaciones de artículos en revistas indexadas.

**Tabla 5. Producción científica**

Edición	Eventos		Publicación	Registros CENDA
	Nacional	Internacional		
Primera	4	11	0	2
Segunda	10	39	3	3
Total	14	50	3	5

En cuanto al reconocimiento científico profesional, se pudo conocer a través del seguimiento realizado a los graduados, en entrevistas con sus directivos, que es notable el efecto de la maestría en todos sus egresados, de los 14 egresados cubanos, 12 se mantienen trabajando en los departamentos de Matemática y Licenciatura en Matemática de la Facultad Informática Matemática; donde algunos de ellos ocupan diferentes responsabilidades, tales como un vicedecano, dos (2) jefes de departamento docente y otros ocupan responsabilidades como: profesores principales de año académico y jefes de Colectivo de Asignatura.

Los resultados en sus evaluaciones profesoraes y como cuadros reflejan un notable avance. En cuanto a las categorías docentes superiores, se realizaron tres (3) categorizaciones, cuatro (4) cambios a profesor asistente, tres (3) tránsitos a profesor auxiliar y uno (1) a profesor titular.

Es muy significativo el efecto de la maestría en los egresados ecuatorianos, ya que la totalidad de ellos mantuvo o alcanzó la condición de profesor a tiempo completo en sus respectivos centros; además aportaron mucho a la formación profesional en la Uleam, pues en sus investigaciones se plantearon y resolvieron problemas científicos relacionados con los programas de esa institución en que se imparte Matemática.

### **4.3. Valoración del programa**

Los principales aportes de las investigaciones, en la primera edición, se centran en la línea de investigación de la Uholm «Formación del profesional», los aportes realizados se concentran en dos (2) monografías, usadas en el proceso docente de la carrera Licenciatura en Matemáticas, de una de ellas se publicó un libro por una editorial mexicana; además, estrategias para el uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática en las carreras Ingeniería Informática y profesoral de Matemática-Física, así como para la preparación de entrenadores de estudiantes concursantes en Matemática.

De igual forma, los resultados investigativos en la segunda edición se centran en el empleo de recursos de TIC (multimedias educativas y objetos de aprendizaje) para apoyar disciplinas en la carrera Licenciatura en Matemática de la Universidad de Holguín, y en carreras de Ingeniería en Sistemas, Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Uleam), Ecuador. Además, propuestas metodológicas para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos esenciales y sus aplicaciones (matrices, derivadas, integral definida) en diferentes carreras de la Uleam y para abordar la resolución de problemas en distintos programas de dicha universidad.

Los resultados están en diferentes etapas de introducción, con excelente acogida y considerándose que su aporte a mediano plazo será significativo, tanto para las carreras de especialidad como aquellas en que la Matemática aparece en su ciclo básico. Se cuenta con documentos que certifican la acogida recibida y criterios sobre cuánto aportarán en un futuro próximo, sobre todo en la Uleam.

Respecto al proceso de acreditación del programa, se destacan los resultados logrados en el proceso de evaluación externa que fue objeto la maestría en junio de 2018, obteniendo la categoría de excelencia, máxima categoría que otorga la JAN en el país. Entre los elementos a reconocer se tiene que el programa mantiene una

buena fundamentación teórica y metodológica, la cual garantiza la ejecución de todas las actividades curriculares; permitiendo la interrelación entre lo académico, investigativo y la actividad profesional de los maestrantes y el claustro.

Los objetivos generales y específicos del programa se cumplieron a través de la realización de todas las actividades académicas del plan de estudio, lo que contribuye a la formación integral del maestrante, pues le permite desarrollar habilidades tanto científica como investigativas, útiles para los procesos inherentes a las áreas de conocimiento del programa, así como para el desempeño profesional de estos.

La multi e interdisciplinariedad se logran a través del proceso de evaluación de los diferentes cursos, en cada uno de los tres módulos del programa, así como con la ejecución de los seminarios de investigación y otras actividades científicas; lo que favorece además el desarrollo de habilidades comunicativas y el trabajo en equipo.

En la ejecución del programa se evidencia la actualidad en los contenidos, su relación con los avances de la ciencia y la técnica, así como la correcta organización de las actividades docentes e investigativas; la experiencia adquirida ha permitido introducir elementos actuales y novedosos, sin alterar los objetivos del mismo, que han enriquecido el currículo en el orden teórico y práctico.

El componente investigativo del programa representa el 65% del total de sus créditos, lo que evidencia la relevancia otorgada a la investigación en el mismo; tanto las actividades para la obtención de los créditos extracurriculares, la evaluación de los cursos y los seminarios de investigación favorecen el desarrollo de habilidades científicas e investigativas que contribuyen a la elaboración, perfeccionamiento, presentación y defensa del trabajo final.

Los aspectos valorados con anterioridad evidencian que el programa de maestría en Educación Matemática Universitaria, perteneciente a la Universidad de Holguín, ha tenido un impacto positivo, no solo en los miembros del claustro y los maestrantes, sino también dentro del propio programa; lo que ha propiciado un reconocimiento del mismo en las universidades y territorios donde se ha ejecutado el mismo.

## 5. CONCLUSIONES

La Educación Matemática es un tema de gran importancia y actualidad, tanto para docentes como directivos educacionales, a nivel nacional e internacional. En el caso de la educación superior, se necesita profundizar en la preparación de los docentes de los claustros que imparten estas materias, ya que los mismos están formados por ingenieros, licenciados en Matemática o matemáticos;

por lo que tienen que completar su formación, a unos les falta la preparación didáctica y pedagógica, a otros profundizar en temas de las Matemáticas Superiores y algunos en ambos sentidos.

La maestría Educación Matemática Universitaria contribuye a ello, ya que está concebida para elevar la formación científico-metodológica de los profesores de Matemáticas en la educación superior; los resultados presentados en este artículo, sobre la evaluación del impacto del programa, evidenciaron la pertinencia del mismo, revelando resultados significativos en cada uno de los indicadores analizados, resaltando las transformaciones logradas en el claustro, los maestrantes y el programa.

Los datos obtenidos con la instrumentación de la metodología elaborada demostraron el impacto que ha tenido el programa en cada una de las ediciones concluidas y las instituciones donde se han desarrollado, evidenciando la importancia de la misma; por lo que sería importante continuar profundizando en el tema investigado, para el continuo perfeccionamiento de la metodología propuesta y su aplicación tanto en las ediciones futuras de la propia maestría, como en otros procesos de posgrados que se desarrollen en la institución, así como de otras a nivel nacional e internacional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arce, A. L. A., Alpízar, M., López, Y. M., Ramírez, M. y Huertas, O. S. (2013). La formación inicial y continua de docentes de matemáticas en Costa Rica. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 131-173. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/12225>
- Blanco-Álvarez, H., Higuera Ramírez, C. y Oliveras, M. L. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, 7(2), 245-269. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274031870016>
- Brito-Vallina, M., Alemán-Romero, I., Fraga-Guerra, E., Para-García, J. L., Arias-de Tapia, R. (2011). Papel de la modelación matemática en la formación de los ingenieros. *Revista Ingeniería Mecánica*, 14(2), 129-139. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225117950005>
- Cardoso, E., Cerecedo, M. y Trejo, C. (2009) Evaluación de la organización académico-administrativa de tres programas de Maestría en Educación con relación a los parámetros establecidos por el CONACyT. *Innovar*, 19(Suppl. 1), 157-177. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-50512009000400012&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512009000400012&lng=en&tlng=es)

- Cardoso, E. O. y Cerecedo, M. T. (2011). Propuesta de indicadores para evaluar la calidad de un programa de posgrado en Educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(2), 68-82. <https://redie.uabc.mx/redie/articulo/view/284>
- CONEVAL, (s.f.). Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social México. [https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/MDE/Paginas/Evaluacion\\_Impacto.aspx](https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/MDE/Paginas/Evaluacion_Impacto.aspx)
- De Guzmán, M. (1992). *Tendencias innovadoras en educación matemática*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular. <https://www.oei.es/historico/edumat.htm>
- Escalona, M. (2007). *El uso de recursos informáticos para favorecer la integración de contenidos en el área de Ciencias Exactas del preuniversitario* (Tesis doctoral). Holguín. Cuba.
- Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89-105. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1174/021037010790317243> <https://doi.org/10.1174/021037010790317243>
- Guacaneme, E. A., Obando, G., Garzón, D. y Villa-Ochoa, J. A. (2013). Informe sobre la Formación inicial y continua de profesores de Matemáticas: El caso de Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11-49. <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/index>
- Libera, B. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *ACIMED*, 15(3) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352007000300008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000300008&lng=es&tlng=es).
- MES (2019). *Resolución 140 de 2019. Reglamento de Educación de Posgrado*. Ministerio de Educación Superior de Cuba.
- Sáenz, C. y Lebrija, A. (2014). La formación continua del profesorado de matemáticas: una práctica reflexiva para una enseñanza centrada en el aprendiz. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(2), 219-244. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362014000200005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362014000200005) <https://doi.org/10.12802/relime.13.1724>
- Solar, H., Ortiz, A. y Ulloa, R. (2016). MED: Modelo de formación continua para profesores de matemática, basada en la experiencia. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 42(4), 281-298. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052016000500016](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000500016) <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000500016>
- Torres, P. (1998). *Tendencias Iberoamericanas en la Educación Matemática*. ISPEJV. Material en formato electrónico. Ciudad de la Habana, Cuba.

**Autores correspondientes:** Miguel Escalona Reyes (miguelescalrey@gmail.com) y Matilde Riverón Hernández (mriveron@uho.edu.cu)

**Roles de autores:** Escalona M: Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Investigación, Escritura - borrador original, Escritura, revisión y edición, Visualización, y Administración del proyecto. Riverón M: Metodología, Análisis formal, Investigación, y Escritura, revisión y edición.

**Cómo citar este artículo:** Escalona Reyes, M., & Riverón Hernández, M. (2022). La formación posgraduada de docentes de Matemática de la Educación Superior en Holguín. *Educación*, 31(60), 139-154. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.006>

**Primera publicación:** 22 de marzo de 2022 (<https://doi.org/10.18800/educacion.202201.006>)

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.