



## Sistema de talleres de resonancia magnética por imágenes para docentes de Imagenología y Radiofísica Médica

System of magnetic resonance imaging workshop for teachers of Medical Imaging and Radiophysics

Félix González-Pérez<sup>1\*</sup>  <http://orcid.org/0009-0006-4699-9042>

Miriam Iglesias-León<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-1335-0344>

Manuel Eduardo Cortés-Cortés<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-9903-3907>

Pedro Miguel Milián-Vázquez<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-0750-1847>

<sup>1</sup> Hospital General Universitario Dr. Gustavo Aldereguía Lima. Cienfuegos, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [felix.gonzalez@gal.sld.cu](mailto:felix.gonzalez@gal.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** Existen insuficiencias en los docentes de la carrera Imagenología y Radiofísica Médica en el proceder tecnológico resonancia magnética nuclear, por lo que se precisa de la superación profesional.

**Objetivo:** Diseñar un sistema de talleres teórico-prácticos para la superación profesional de los docentes de la carrera Imagenología y Radiofísica Médica en el proceder tecnológico resonancia magnética por imágenes.

**Métodos:** Investigación realizada en la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba, en el primer semestre de 2023. Participaron docentes de la carrera del país. El



sistema de talleres se elaboró sustentado en el posicionamiento teórico y el diagnóstico realizado, en el que se utilizó la encuesta y la entrevista. Para su validación se empleó el criterio de expertos.

**Resultados:** El 42,6 % de los docentes encuestados consideraron como deficiente la superación recibida y el 100 % declaró muy necesaria la actualización sobre el tema. El 97,9 % reconoció que los talleres teórico-prácticos son muy necesarios y el 70,2 % alude que es muy necesaria la integración teórico-práctica de los contenidos. El 100 % de los entrevistados precisó que los docentes están poco actualizados y que la actualización no se orienta a la integración docente-asistencial-investigativa. Se elaboró un sistema conformado por seis talleres teórico-prácticos y los expertos declararon su calidad.

**Conclusiones:** Se diseñó un sistema de talleres teórico-prácticos para ejecutarse durante la educación en el trabajo, lo cual constituye una herramienta para la superación profesional de los docentes de la carrera en el proceder tecnológico resonancia magnética por imágenes.

**Palabras clave:** espectroscopía de resonancia magnética, docentes, diagnóstico, educación continua.

## ABSTRACT

**Introduction:** There are shortcomings among the teachers of the Medical Imaging and Radiophysics degree in the technological procedure nuclear magnetic resonance, thus necessitating professional improvement.

**Objective:** To design a system of theoretical and practical workshops for the professional improvement of the teachers of Medical Imaging and Radiophysics degree in the technological process magnetic resonance imaging.

**Methods:** This research was conducted at Cienfuegos University of Medical Sciences, Cuba, during the first semester of 2023. Teachers of the degree across the country participated. The workshop system was developed based on the theoretical positioning and the diagnosis made, using survey and interview. Expert judgment was used for validation.

**Results:** 42.6% of the teachers surveyed considered the training received to be deficient, and 100% declared that updating on the topic was very necessary. 97.9% recognized theoretical and practical workshops are very necessary, and 70.2% stated that the theoretical and practical integration of content is very necessary. One hundred percent of those interviewed stated that teachers are poorly updated and that training is not oriented toward integrating teaching, healthcare, and research. A system consisting of six theoretical and practical workshops was developed, and experts acknowledged its quality.

**Conclusions:** A system of theoretical and practical workshops was designed to be carried out during on-the-job training, which is a tool for the professional improvement



of the teachers of the degree in the technological procedure magnetic resonance imaging.

**Key words:** magnetic resonance spectroscopy, teachers, diagnosis, continuing education.

Recibido: 20/05/2025.

Aceptado: 22/06/2025.

## INTRODUCCIÓN

En las ciencias de la educación médica, la superación profesional para los docentes encuentra su espacio en los procesos que se desarrollan en las instituciones universitarias, donde la adquisición y el perfeccionamiento continuo de conocimientos, habilidades y valores son esenciales para un mejoramiento de sus funciones laborales.<sup>(1)</sup>

A pesar de que la superación profesional propicia el crecimiento multidimensional,<sup>(2,3)</sup> las revisiones realizadas identifican que, en América Latina, aparecen limitaciones para los docentes de la carrera Imagenología y Radiofísica Médica (IRFM), debido a que las actividades se han centrado en especialidades, diplomados y doctorados, con objetivos dirigidos, sobre todo, a profundizar en los conocimientos para desempeñarse en los escenarios asistenciales globalizados y competitivos.<sup>(4)</sup>

Resulta fundamental la actualización de los docentes universitarios de la carrera IRFM desde la superación profesional, debido al desarrollo de la ciencia y la tecnología en esta área del conocimiento. Ellos son los responsables de guiar la formación de los nuevos profesionales desde bases científicas sólidas y actualizadas, entre las que resulta de interés la resonancia magnética por imágenes (RMI), por su utilidad en el campo de las ciencias médicas.<sup>(4,5)</sup>

En Cuba, es esencial la superación profesional de los docentes de la carrera en torno al proceder tecnológico RMI, debido a que durante el pregrado se presentan limitaciones para propiciar la integración de los contenidos: principios físicos, anatomía humana y semiología radiológica, los cuales son esenciales para dominar el proceder antes declarado.<sup>(4)</sup> Además, constituye una exigencia del Ministerio de Salud Pública contar con docentes que dominen los contenidos que enseñan, acorde al desarrollo científico-técnico, de modo que propicien una educación de calidad.

El objetivo del artículo es diseñar un sistema de talleres teórico-prácticos para la superación profesional de los docentes de la carrera Imagenología y Radiofísica Médica en el proceder tecnológico resonancia magnética por imágenes.



## MÉTODOS

Investigación de desarrollo de tecnología realizada en la Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba, en el primer semestre de 2023. La población estuvo constituida por 101 docentes que imparten las asignaturas Introducción a la Tecnología y Formación Integral de las Imágenes a nivel nacional.

Para la aplicación de la técnica de la encuesta, la muestra fue de 47 docentes, calculada mediante la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Se consideraron probabilidades de éxito (p) y de fracaso (q) iguales a 0,5 respecto a la variable necesidad de superación en torno al proceder tecnológico RMI, para encontrar una muestra máxima. El error del investigador asumido fue  $E = 0,105$ , y el valor de Z para el nivel de confianza del 95 % fue igual a 1,96. Los integrantes de la muestra fueron seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple, para lo que se listaron los docentes y se eligieron 47.

Para la aplicación de la técnica de la entrevista estructurada individual, la muestra la constituyeron 14 docentes que tenían como característica haber impartido las asignaturas Introducción a la Tecnología y Formación Integral de las Imágenes en la carrera IRFM en las universidades de ciencias médicas de Cuba por más de cinco años, y tener funciones directivas a nivel de carrera. Fueron seleccionados mediante un muestreo intencional por conveniencia del investigador, al coincidir con los docentes que participaron en la Reunión Nacional de la Carrera.

De estos 14 docentes, se seleccionó una muestra de 11 expertos, mediante un muestreo intencional, para la validación teórica del sistema de talleres una vez diseñado. Estos fueron considerados como tal por las características antes mencionadas, sus resultados científicos y por obtener un coeficiente de competencia (k) igual o mayor que 0,8, calculado al considerar la autovaloración acerca de sus conocimientos (kc) y de las fuentes de argumentación (ka) mediante la fórmula que se declara a continuación:<sup>(4)</sup>

$$k = \frac{1}{2}(kc + ka)$$

Las variables, indicadores y formas de medición sirvieron de base para la construcción de los instrumentos aplicados. Las variables se respondían mediante una escala Likert de tres categorías, en la que la primera representó el nivel más alto de calidad,



importancia o necesidad; la segunda, una perspectiva intermedia o moderada, y la tercera, el nivel más bajo con respecto a las preguntas.

Variables incluidas en la encuesta:

Opinión de los docentes acerca de la superación profesional sobre el proceder tecnológico RMI: buena; regular; deficiente. Necesidad de superación en torno al proceder tecnológico RMI: muy necesario; necesario; poco necesario. Criterios acerca de la necesidad de participación en talleres teórico-prácticos para la superación profesional en los contenidos del proceder tecnológico RMI: muy necesario; necesario; poco necesario. Consideraciones acerca de la forma de realizar los talleres teórico-prácticos: muy necesario; necesario; poco necesario. Esta variable incluyó los indicadores: individual, grupal, presencial, a distancia, contenidos teóricos, contenidos prácticos e integración teórico-práctica de los contenidos.

Variables incluidas en la entrevista estructurada individual:

Actualización de los docentes de la carrera IRFM en el proceder tecnológico RMI: muy actualizado; actualizado; poco actualizado. Actualización de los docentes de la carrera IRFM en los contenidos principios físicos, anatomía humana y semiología radiológica: muy actualizado; actualizado; poco actualizado. Necesidad de actualización de los docentes de la carrera IRFM en los contenidos principios físicos, anatomía humana y semiología radiológica: muy necesario; necesario; poco necesario. Valoración acerca de la actualización recibida en los contenidos principios físicos, anatomía humana y semiología radiológica, desde la relación entre los componentes docente, asistencial e investigativo: muy actualizado; actualizado; poco actualizado. Consideraciones acerca del uso de los talleres teórico-prácticos, como forma de superación profesional: muy adecuado; adecuado; poco adecuado.

Variable de la validación teórica del sistema de talleres:

Se consideró la variable criterios acerca de la calidad del sistema de talleres, con cinco indicadores: pertinencia —adecuación de los componentes del proceso de enseñanza al diagnóstico realizado y a las exigencias normativas de la superación profesional en Cuba—, relevancia —capacidad de resolver el problema de la superación profesional de los docentes en torno al tema—, factibilidad —posibilidad de aplicarse en la práctica—, sustentabilidad —posibilidad de insertarse en las propuestas de superación profesional de las universidades de ciencias médicas cubanas para los docentes de la carrera, y transferibilidad —posibilidad de utilizarse en otros contextos con igual objetivo, siempre que se consideren las características de las instituciones de salud en la que se empleará. Los indicadores de la variable se evaluaron mediante las categorías: muy de acuerdo, de acuerdo y totalmente en desacuerdo.

Con el objetivo de diagnosticar las necesidades de superación profesional de los docentes de la carrera IRFM en los contenidos del proceder tecnológico RMI, previo a la elaboración del sistema de talleres, se utilizaron las técnicas encuesta y entrevista.

La encuesta se aplicó mediante el instrumento cuestionario, para identificar las necesidades de superación profesional, el que se envió por correo electrónico. Para la



entrevista estructurada individual a los docentes, fue elaborada una guía de entrevista, y para su desarrollo se tuvieron en cuenta los requisitos establecidos para ello. Ambos instrumentos fueron validados, previamente a su aplicación, por consulta de especialistas, en la que participaron 15 directivos de la carrera, porque poseían experiencia gerencial y docente por más de diez años en la misma. Los especialistas no sugirieron modificaciones a los instrumentos evaluados.

El diseño del sistema de talleres se sustentó en el posicionamiento teórico de los autores, sus experiencias docente-asistencial-investigativas acerca del tema y en los resultados encontrados en el diagnóstico.

Para la validación teórica del sistema de talleres se utilizó el criterio de expertos. Se les envió a los participantes la propuesta elaborada junto con el cuestionario acerca del sistema de talleres, en el que se les solicitó su valoración sobre la pertinencia, relevancia, factibilidad, sustentabilidad y transferibilidad, así como que expresaran sus consideraciones para el mejoramiento del sistema de talleres.

Los datos cuantitativos se procesaron mediante el programa computarizado Statistical Package for the Social Sciences versión 21, y los resultados se expresaron en números absolutos y porcentajes.

Como parte de las consideraciones éticas, se solicitó la voluntariedad de los participantes, a los que se les pidió por escrito el consentimiento informado. La recogida de la información garantizó la privacidad. La confiabilidad de los datos se logró porque solo serán publicados de forma resumida y con fines científicos. La información obtenida se utilizó solo para fines relacionados con la investigación.

## RESULTADOS

El análisis de las encuestas identificó que 20 docentes (42,6 %) consideraron deficiente la superación en el proceder tecnológico RMI y 14 (29,8 %) regular. Expresaron que esto repercute en su actividad docente al impartir dichos contenidos, y declararon la necesidad de superación en relación al proceder tecnológico, así como desarrollar habilidades prácticas.

En cuanto a la necesidad de actualización sobre los contenidos del proceder tecnológico RMI, de acuerdo al desarrollo científico y tecnológico contemporáneo, la totalidad de los docentes lo declaró como muy necesario, y en igual categoría consideraron los contenidos principios físicos (85,1 %), anatomía humana (83 %) y semiología radiológica (80,9 %). Refieren que es necesaria la integración de los tres contenidos desde lo teórico y lo práctico para alcanzar un desempeño docente en este proceder.

Se consideraron como contenidos muy necesarios los relacionados con el sistema nervioso, sistema límbico, sistema musculo-esquelético, referentes a anatomía humana; los contenidos masas yuxtaarticulares, lesiones selares, cáncer de medula ósea, infección del hueso y los tejidos blandos de localización extravertebral, tronco del encéfalo, nervios craneales patológicos, tumores cerebrales del adulto —pertenecientes



a semiología radiológica—, y los métodos de supresión de las señales de grasa y agua, la difusión y perfusión, así como la imagen de transferencia de magnetización del encéfalo, que pertenecen a los principios físicos.

La mayoría de los docentes (97,9 %) plantearon que la organización de talleres teórico-prácticos en torno al proceder tecnológico RMI posibilitará la actualización de los conocimientos, habilidades y valores para el desempeño docente; que estos deben realizarse de forma presencial (63,8 %), que se realice la integración teórico-práctica de los contenidos (70,2 %) y que se sistematicen las actividades grupales (89,4 %).

Los resultados de las entrevistas realizadas informan que el 100 % de los entrevistados declararon que los docentes han sido poco actualizados respecto al proceder tecnológico, y en esa categoría también consideraron los contenidos principios físicos (92,9 %), anatomía humana (85,7 %) y semiología radiológica (78,6 %). Todos valoraron como muy necesaria la actualización de los docentes, y coincidieron en que es poca la actualización orientada desde la relación entre los componentes docente, asistencial e investigativo, a la vez que consideraron muy adecuados los talleres teórico-prácticos como forma de superación profesional en los contenidos de RMI.

Al analizar los resultados de los métodos aplicados en el diagnóstico, se identifica como insuficiencia que los contenidos de los principios físicos, anatomía humana y semiología radiológica sobre el tema proceder tecnológico RMI no se han priorizado en la superación profesional, y en la realizada se enfatiza en lo teórico sin propiciar la relación entre los componentes docente, asistencial e investigativo, así como que los talleres teórico-prácticos se consideran una alternativa positiva para desarrollar la superación profesional.

Los resultados del diagnóstico demostraron la necesidad de la superación profesional de los docentes en los contenidos del proceder tecnológico RMI; para ello se propone un sistema de talleres en los contenidos principios físicos, anatomía humana y semiología radiológica en cuanto a este proceder.

El sistema de talleres se conceptualizó como una forma de superación profesional que posibilita, desde la teoría y la práctica, la actualización de los contenidos del proceder tecnológico RMI. Cada taller tiene un objetivo general, a los cuales responde el contenido incluido, pero comparten el método didáctico, las formas organizativas de las actividades, los escenarios, los materiales y medios, así como el sistema de evaluación sistemática y final, por lo que estos últimos se presentan al final del programa de los talleres 5 y 6.

Talleres 1-2

Título: Principios físicos del proceder tecnológico RMI.

Objetivo general: aplicar los principios físicos en los estudios del proceder tecnológico RMI.

Contenidos



Sistema de conocimientos:

- Actualidad de los principios físicos de las imágenes de angiorresonancia magnética por imágenes arterial cerebrales (técnica 3D TOF) e imágenes venosas cerebrales (técnicas 2D TOF, 2D PC, ATECO, MTECO), cavidades perinasales, órbitas, hipófisis y regiones selar, paraselar y cavernosos.
- Principios físicos de las imágenes en secuencias de Stir, Flair.
- Principios físicos de las imágenes en secuencias el tiempo de repetición y tiempo de eco.
- Análisis de las antenas para estudiar la región del sistema nervioso central.
- Actualizar los tipos de contraste endovenoso.
- Valorar los métodos y la dosis de inyección para determinar el pico máximo de captación del contraste.
- Técnicas para la preparación psicológica de los pacientes que van a realizar estudios del proceder tecnológico RMI.

Sistema de habilidades:

- Identificar los principios físicos en cada secuencia de estudio del proceder tecnológico RMI.
- Aplicar los parámetros físicos según secuencias de estudio del proceder tecnológico RMI.
- Relacionar los principios físicos con la región anatómica y patología en cada secuencia de estudio del proceder tecnológico RMI.
- Determinar los métodos y dosis de inyección en secuencias de estudio para alcanzar el pico máximo de captación del contraste del proceder tecnológico RMI.

Sistema de valores:

- Establecer una relación empática que posibilite la preparación psicológica de los pacientes para afrontar los estudios del proceder tecnológico RMI.
- Respeto y sensibilidad humana en la aplicación de cada secuencia de estudio del proceder tecnológico RMI, que exige cada situación de salud.

Talleres 3-4

Título: Anatomía humana aplicada al proceder tecnológico RMI.

Objetivo general: actualizar los contenidos sobre la anatomía humana del sistema nervioso central en torno a la RMI.

Contenidos

Sistema de conocimientos:

- Aspectos generales de la anatomía humana del sistema nervioso central (anatomía encefálica y cara).
- Anatomía del tronco encéfalo y pares craneales.
- Espacios del líquido cefalorraquídeo.



- Territorios vasculares.
- Anatomía de angiorresonancia magnética por imágenes arterial y venosa.
- Anatomía de las cavidades perinasales, órbitas, hipófisis y regiones selar, paraselar y senos cavernosos.

Sistema de habilidades:

- Identificar la anatomía humana del sistema nervioso central (anatomía encefálica y cara), según secuencias de estudios del proceder tecnológico RMI.
- Reconocer la anatomía del tronco encéfalo y pares craneales.
- Relacionar los espacios del líquido cefalorraquídeo en secuencias de estudio RMI.
- Determinar la anatomía de angiorresonancia magnética por imágenes arterial y venosa.
- Describir la anatomía de las cavidades perinasales, órbitas, hipófisis y regiones selar, paraselar y senos cavernosos.

Sistema de valores:

Establecer una relación entre el paciente y el tecnólogo para la realización de las secuencias de estudio desde la anatomía humana, que posibilite la realización de los estudios de RMI de forma afectiva, empática y de respeto a la individualidad del paciente.

Talleres 5-6

Título: La semiología radiológica en los estudios del proceder tecnológico de RNM en el sistema nervioso central.

Objetivo general: caracterizar las imágenes patológicas en cada secuencia de estudio del proceder tecnológico RMI del sistema nervioso central.

Contenidos

Sistema de conocimientos:

- Aspectos generales de la semiología radiológica de RMI del sistema nervioso central.
- Patologías del tronco del encéfalo y pares craneales.
- Patologías de los espacios del líquido cefalorraquídeo.
- Patologías de los territorios vasculares.
- Patologías que se observan en las angiorresonancias magnéticas por imágenes en fase arterial y venosa.
- Patologías de las cavidades perinasales, órbitas, hipófisis y regiones selar, paraselar y senos cavernosos.

Sistema de habilidades:

- Identificar las patologías del sistema nervioso central, según secuencias de estudios del proceder tecnológico RMI.
- Reconocer las patologías del tronco encéfalo y pares craneales.



- Relacionar las patologías de los espacios del líquido cefalorraquídeo en secuencias de estudio de RMI.
- Determinar las patologías a observar en secuencias de estudio de angiorresonancia magnética por imágenes en fase arterial y venosa.
- Describir las patologías de las cavidades perinasales, órbitas, hipófisis y regiones selar, paraselar y senos cavernosos.

Sistema de valores:

Establecer una correcta comunicación entre el paciente y el tecnólogo en la que medie la privacidad y la comunicación afectiva antes, durante y después del estudio de RMI, de acuerdo con los principios bioéticos.

Método didáctico: exposición problémica.

Formas organizativas de las actividades: práctica tecnológica y presentación y discusión de casos.

Escenarios y medios: RMI —según región anatómica a estudiar—, planos de corte, computadora, televisor, libros de textos, Power Point e imágenes patológicas en estudios de pacientes.

Sistema de evaluación (sistemática y final): mediante preguntas teóricas y prácticas en los contenidos de semiología radiológica del proceder tecnológico RMI.

Los expertos estuvieron muy de acuerdo con la calidad del sistema de talleres, lo que se evidencia en los porcentajes que alcanzaron los indicadores establecidos para la valoración. El 100 % refirió estar muy de acuerdo con la pertinencia, relevancia, sustentabilidad y transferibilidad; el 81,8 % lo declaró para el indicador factibilidad. En este último consideraron que se necesitaba contar con recursos humanos capacitados en los centros asistenciales para cumplir las funciones docentes, en aras de garantizar la calidad de la superación profesional y que su implementación cursara por la coherencia, integración y dinámica que le otorguen los sujetos implicados.

## DISCUSIÓN

Entre los avances en el campo de la imagenología se encuentra la RMI, que constituye un medio diagnóstico de alta precisión,<sup>(4)</sup> lo que lo convierte en un contenido a dominar por el docente de la carrera de IRFM, para que pueda realizar un adecuado tratamiento didáctico del contenido durante las actividades de enseñanza-aprendizaje.

La educación en el trabajo constituye un principio rector de la educación médica en Cuba.<sup>(6,7)</sup> Tiene sus fundamentos en el principio de la vinculación de la teoría con la práctica y, en el caso de las ciencias médicas, permite la formación en el propio escenario de trabajo, el cual se convierte en un espacio docente asistencial que propicia la formación integral de los educandos.



Desde esta perspectiva, la educación en el trabajo representa la forma de organización de la enseñanza más adecuada para enseñar y aprender acerca del proceder tecnológico RMI, esencialmente en la práctica y la presentación y discusión de casos.<sup>(4)</sup> Se considera que las actividades que se realicen deben orientarse a vivenciar los contenidos relacionados con los principios físicos, la anatomía humana y la semiología radiológica. Durante los talleres, el docente puede propiciar la valoración de los diferentes contenidos de forma integrada, desde el comienzo hasta la terminación del estudio para su posterior diagnóstico por el especialista en imagenología.

Autores que trabajan la superación profesional para los docentes plantean la necesidad de realizarla de forma sistemática, dado el vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología; enfatizan en la necesidad de elaborar propuestas que respondan a las necesidades de actualización identificadas en cada contexto y ajustadas al desarrollo científico,<sup>(4,8,9)</sup> y que propicien la investigación como medio para el desarrollo del docente,<sup>(10)</sup> lo cual resulta esencial en las tecnologías de la salud en Cuba.

Estas necesidades son abordadas en el sistema de talleres que se presentan en este artículo, con la finalidad de actualizar a los docentes en la carrera IRFM sobre los contenidos del proceder tecnológico RMI en las condiciones laborales desde la vinculación académica, laboral e investigativa.

La propuesta de superación profesional posibilita la actualización de los contenidos reconocidos como insuficientes durante el diagnóstico, y considera, desde una concepción sistémica, talleres teórico-prácticos como vía de actualización y adquisición de conocimientos y habilidades prácticas por los docentes, con la finalidad de mejorar su desempeño laboral. Esta modalidad de superación ha sido propuesta como una vía potencial para la preparación de tecnólogos de la salud.<sup>(11)</sup>

Algunos autores reconocen la importancia de la vinculación de la teoría con la práctica durante la superación en el contexto de la educación médica<sup>(12,13)</sup> y, de modo particular, en la de los tecnólogos en imagenología, al demostrarse que el empleo de las actividades teórico-prácticas, con carácter sistémico, contextualizadas y personalizadas, durante la propia actividad profesional, constituyen una vía que propicia la formación integral. Además, se advierte sobre las potencialidades de la utilización de actividades teórico-práctica que propicien la integración de saberes y la búsqueda científica.<sup>(14,15)</sup>

La validación teórica mediante criterio de expertos ha demostrado su utilidad para identificar la calidad de los resultados científicos antes de su implementación.<sup>(16)</sup> El uso de esta técnica en la investigación permite pronosticar la posible efectividad del sistema de talleres previo a su desarrollo en la práctica, y considerar las opiniones de los expertos para contribuir a minimizar las dificultades en la ejecución. En estos aspectos se coincide con otras investigaciones educativas realizadas en el contexto de las ciencias de la salud.<sup>(17)</sup>

Como conclusión, se diseñó un sistema de talleres teórico-prácticos para ejecutarse durante la educación en el trabajo, que constituye una herramienta para la superación profesional de los docentes de la carrera en el proceder tecnológico RMI.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Perdomo Pérez D, García Mesa NR, Acosta Salgado F, et al. La superación de profesionales sustentada en la educación avanzada. Arch Hosp Univ Gen Calixto García [Internet]. 2024 [citado 14/03/2025];12(2):e0240122. Disponible en: <https://revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/e1224/pdf>
2. Ferrer García M, Díaz Tejera KI. Teorías del aprendizaje para una superación profesional en Tecnologías de la Información y la Comunicación. Edumecentro [Internet]. 2025 [citado 12/03/2025];17(1). Disponible en: <https://revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/2920>
3. Mels C, Lagoa L, Collazzi G, et al. Desafíos y oportunidades para la formación continua del profesorado en Uruguay. Cuad investig educ. 2023;14(2). DOI: 10.18861/cied.2023.14.2.3430.
4. González Pérez F, Iglesias León M, Cortés Cortés ME, et al. Estrategia de superación profesional para los docentes en la carrera de Imagenología y Radiofísica Medica. Conrado [Internet]. 2024 [citado 15/03/2025];20(100):121-8. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v20n100/1990-8644-rc-20-100-121.pdf>
5. García Delgado PA, Cabezas Díaz FI, Nieto España DC, et al. Beneficios médicos de la imagenología no invasiva. RECIAMUC. 2022;6(4):11-20. DOI: 10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.11-20.
6. Smith Austin AB, Figueredo Mesa Y, García Céspedes ME, et al. Estrategia de superación profesional para especialistas de Ortopedia y Traumatología en Medicina Natural y Tradicional. Educ Méd Super [Internet]. 2023 [citado 15/03/2025];37(4):e3966. Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/3966>
7. Valcárcel Izquierdo N, Díaz Díaz AA. Epistemología de las ciencias de la educación médica: sistematización cubana [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2021 [citado 14/03/2023]. Disponible en: <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2023/02/EPISTEMOLOGIA-DE-LA-EDUCACION-MEDICA.pdf>
8. Santana Martínez L, Toledo Fernández AM, Coello Santana S, et al. Algunas consideraciones sobre la superación permanente de los profesionales de salud en Cuba. Educ Méd Super [Internet]. 2024 [citado 15/03/2025];38:e4025. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v38/1561-2902-ems-38-e4025.pdf>
9. Solera Sánchez EJ, Mora Espinosa EL. Sistema de Superación desde Educación Avanzada: ciencia y tecnología para el desempeño profesional de docentes. Varona [Internet]. 2023 [citado 15/03/2025];(77). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/vrcm/n77/1992-8238-vrcm-77-e2145.pdf>
10. Samaniego Namicela LG. La investigación vinculada al desarrollo docente en ciencias de la salud. LATAM Rev Latinoam Cienc Soc Human. 2023;4(1):4106-20. DOI: 10.56712/latam.v4i1.552.



11. Noa Pelier BY, Barcos Pina IP, Martínez Blanco Y. Talleres de superación profesional para rehabilitadores físicos de pacientes con enfermedades neurológicas y enfermedades no transmisibles asociadas. Rev Col Med Fis Rehab [Internet]. 2024 [citado 15/03/2025];34(1):e397. Disponible en: <https://revistacmfr.org/index.php/rcmfr/article/view/talleres-de-superacion-profesional-para-rehabilitadores-fisicos-/489>
12. Turro Caró E. Tendencias históricas en la superación profesional del médico general integral para la atención al anciano. MEDISAN [Internet]. 2024 [citado 15/03/2025];28(5):e4966. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v28n5/1029-3019-san-28-05-e4966.pdf>
13. Torres Lugo DJ, Rocha Vázquez M, Pérez López IA, et al. La superación profesional de los especialistas en Medicina General Integral para atender la conducta suicida. Educ Méd Super [Internet]. 2024 [citado 15/03/2025];38:e4127. Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/4127/1598>
14. Ramos Suárez V, Lazo Pérez MA. Fundamentos teóricos que sustentan el proceso de superación y el desempeño profesional de los tecnólogos en Imagenología. Rev Cub Tecnol Salud [Internet]. 2016 [citado 15/03/2025];7(1):32-43. Disponible en: <https://revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/657>
15. González Pérez F, Iglesias León M, Cortés Cortés ME. Scientific validation of the technologist's training for the technological procedure in magnetic resonance imaging health sciences. Biom Biostat Int J. 2023;12(2):46-50. DOI: 10.15406/bbij.2023.12.00382.
16. Herrera Masó JR, Calero Ricardo JL, González Rangel MA, et al. El método de consulta a expertos en tres niveles de validación. Rev haban cienc méd [Internet]. 2022 [citado 19/05/2025];21(1):e4711. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4711/3037>
17. Curbelo Alonso M, Iglesia León M, Cortés Cortés M, et al. ¿Cómo lograr la formación dermatológica del Médico General para la prevención del cáncer cutáneo? Univ Soc [Internet]. 2021 [citado 19/05/2025];13(4):294-301. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2168/2147>

### **Conflictos de intereses**

Se declara que no existen conflictos de intereses.



### Contribución de autoría

Félix González-Pérez: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición.

Miriam Iglesias-León: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción borrador original, revisión y edición.

Manuel Eduardo Cortés-Cortés: análisis formal, investigación, metodología, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición.

Pedro Miguel Milián-Vázquez: análisis formal, investigación, metodología, validación, visualización, redacción del borrador original, revisión y edición.

Revisores: Silvio Faustino Soler-Cárdenas, Alety Anett García-Reyes y José Alberto Afonso-de-León.

### CÓMO CITAR EL ARTÍCULO

González-Pérez F, Iglesias-León M, Cortés-Cortés ME, Milián-Vázquez PM. Sistema de talleres de resonancia magnética por imágenes para docentes de Imagenología y Radiofísica Médica. Rev Méd Electrón [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso];47:e6626. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/6626/6321>

