



## Diagnóstico del desempeño profesional de tecnólogos de Medicina Nuclear en la gestión de desechos radiactivos

## Diagnosis of the professional performance of Nuclear Medicine technologists in radioactive waste management

Maurice José González Basulto <sup>1</sup> \* , Carlos Manuel Morales Crespo <sup>2</sup> , Marisela de la Caridad Guerra Salcedo <sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Facultad de Tecnología. Camagüey, Cuba.

<sup>2</sup> Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba.

**\*Autor para la correspondencia:**  
[mauricejgb1985@gmail.com](mailto:mauricejgb1985@gmail.com)

**Recibido:** 8 de marzo del 2023  
**Aceptado:** 23 de junio del 2023

### Citar como:

González-Basulto MJ, Morales-Crespo CM, Guerra-Salcedo MdC. Diagnóstico del desempeño profesional de tecnólogos de Medicina Nuclear en la gestión de desechos radiactivos. Rev. Cubana Tecnol. Salud [Internet]. 2023 [citado:]; 14(2):e4046. Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/4046>

### RESUMEN

*Introducción:* el mejoramiento del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear, en especial durante la gestión de desechos radiactivos, es indispensable para evitar los efectos nocivos de estas sustancias. *Objetivo:* describir el estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear en la gestión de desechos radiactivos. *Método:* la investigación se realizó en el servicio de Medicina Nuclear del Hospital Docente de Oncología "María Curie" de la provincia de Camagüey. La información se obtuvo mediante la aplicación de una encuesta y la observación a una población de 12 tecnólogos. *Resultados:* las debilidades estuvieron relacionadas con: carencias cognitivas en los tecnólogos sobre aspectos relacionados con la gestión de desechos radiactivos; inadecuada ejecución de los procedimientos para la recepción, clasificación, transporte, almacenamiento y disposición final de los desechos radiactivos. Las fortalezas, emiten valoraciones positivas respecto a la necesidad y utilidad del tema; interés por incorporarse a acciones de profesionalización, encaminadas a perfeccionar el desempeño profesional; disposición por parte de los involucrados a colaborar en el proceso. *Conclusiones:* se diagnosticó el estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear. Se identificaron debilidades y fortalezas a considerar para mejorar el desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear en la gestión de desechos radiactivos.

**Palabras clave:** Diagnóstico, Desempeño Profesional, Medicina Nuclear, Desechos Radiactivos

## ABSTRACT

*Introduction:* the improvement of the professional performance of Nuclear Medicine technologists, especially during radioactive waste management, is essential to avoid the harmful effects of these substances. *Objective:* to describe the current state of the professional performance of Nuclear Medicine technologists in radioactive waste management. *Method:* the research was carried out in the Nuclear Medicine service of the "María Curie" Oncology Teaching Hospital of Camagüey province. The information was obtained through the application of a survey and the observation of a population of 12 technologists. *Results:* the weaknesses were related to: cognitive deficiencies in the technologists on aspects related to radioactive waste management; inadequate execution of procedures for the reception, classification, transport, storage and final disposal of radioactive waste. *Strengths:* positive evaluations regarding the need and usefulness of the subject; interest in joining professionalization actions aimed at improving professional performance; willingness on the part of those involved to collaborate in the process. *Conclusions:* the current state of the professional performance of Nuclear Medicine technologists was diagnosed. We identified weaknesses and strengths to be considered in order to improve the professional performance of Nuclear Medicine technologists in radioactive waste management.

**Keywords:** *Diagnosis, Professional Performance, Nuclear Medicine, Radioactive Waste*

## INTRODUCCIÓN

La Medicina Nuclear(MN) es una especialidad médica terapéutica o de diagnóstico por imágenes de tipo funcional-molecular, que emplea fuentes no selladas. En el caso de los procedimientos diagnósticos, un elemento radiactivo suele administrarse unido a una sustancia que será captada por algún tejido o sistema del organismo.<sup>1,2</sup>

Estos elementos radiactivos suelen ser isótopos. Deben tener un período de semidesintegración corto que emiten radiación gamma o positrones, de una vida media corta (horas o días) y de baja energía relativa (lo que da seguridad para el uso).<sup>1,2</sup>

La radiología ha experimentado enormes avances tecnológicos y aplicaciones clínicas, el crecimiento en el diagnóstico ha sido novedoso en el desarrollo de la Medicina Nuclear y la tecnología. Basada en las radiaciones ionizantes, controladas para evitar daños a la salud y al medio ambiente.<sup>3,4</sup>

En la MN el uso de las radiaciones ionizantes es importante para la investigación, tratamientos y diagnósticos médicos. Es por ello que el proceso de profesionalización requiere una elevada preparación práctica, en las cuestiones de la teoría, que se complementan en el accionar de la práctica diaria, sobre todo en la gestión de desechos radiactivos.<sup>5,6</sup>

Los desechos radiactivos son sustancias emisoras de energía predecible y continua en forma alfa, beta o de fotones, cuya interacción con la materia puede dar lugar a rayos X y neutrones. Deben ser identificados y segregados dentro del área de trabajo. Se pueden considerar, según la forma física, residuos sólidos y líquidos de baja y media actividad.<sup>7-9</sup>

La gestión de desechos radiactivos, abarca todas las actividades administrativas y operacionales necesarias para la manipulación, el tratamiento previo, el tratamiento, el acondicionamiento, el almacenamiento y la evacuación de una práctica bajo control regulador, incluido el transporte. Esta gestión forma parte del desempeño profesional del tecnólogo de MN.<sup>10</sup>

De modo que se garantiza una protección adecuada del medio ambiente y de las generaciones actuales y futuras del hombre. Alwaeli M, et al.<sup>11</sup> plantean que la gestión de los residuos

radiactivos consta de dos etapas: la recogida y la disposición final. Los desechos radiactivos deben ser identificados y segregados dentro del área de trabajo.

El uso creciente de las radiaciones y de los materiales radiactivos en el mundo ha creado una demanda de profesionales de la MN, a nivel internacional y en particular en Cuba. A la par que exige la superación continua de este personal calificado, para garantizar un adecuado desempeño profesional. De ahí la necesidad de contar con un diagnóstico que oriente este proceso formativo.

El desempeño profesional es la capacidad de un individuo para efectuar acciones, deberes y obligaciones propias del cargo o funciones profesionales que exige un puesto de trabajo. Esta se expresa en el comportamiento o la conducta real del trabajador en relación con las otras tareas a cumplir durante el ejercicio de la profesión. Designa lo que el profesional en realidad hace y no sólo lo que sabe hacer.<sup>8</sup>

El tecnólogo de MN tiene la responsabilidad de hacer un uso adecuado de las fuentes radiactivas que emplea. La responsabilidad esta enfocada a proteger a los pacientes, a trabajadores ocupacionalmente expuestos, al público en general y al medio ambiente, de los daños que pueden ocasionar las fuentes radiactivas cuando no se usan de forma adecuada. Ello comprende la gestión de desechos radiactivos.<sup>12,13</sup>

El Hospital Docente de Oncología "María Curie" de Camagüey, cuenta con un servicio de MN. En el laboran 12 tecnólogos de salud, Licenciados en Imagenología y Radiofísica Médica. Los autores proponen describir el estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear en la gestión de desechos radiactivos.

## MÉTODO

Se realizó un estudio observacional-descriptivo de corte transversal, en el período de enero-marzo de 2023, en el servicio de MN del Hospital Docente de Oncología "María Curie" de Camagüey. El universo estuvo constituido por 12 tecnólogos que laboran en el servicio de MN. Para la consecución del proceso antes descrito, se parametrizó una única variable: el desempeño profesional de los tecnólogos de MN en gestión de desechos radiactivos; derivada en tres dimensiones y 8 indicadores.

### Dimensión cognitiva:

A- Nivel de conocimiento de conceptos relacionados con el medio ambiente y de la legalidad ambiental.

- Alto: si domina a plenitud todos los conceptos relacionados con el medio ambiente (medio ambiente, problemas ambientales, contaminación, contaminantes, desechos peligrosos) y la legalidad ambiental.
- Medio: si no domina algunos de los conceptos relacionados con el medio ambiente y la legalidad ambiental.
- Bajo: si domina sólo algunos de conceptos relacionados con el medio ambiente y la legalidad ambiental.

B-Nivel de conocimientos acerca de la contaminación por desechos radiactivos en el servicio de MN, según las características de los isótopos.

- Alto: si domina las características de los isótopos y de la contaminación provocada por los desechos radioactivos en el servicio de MN.
- Medio: si no domina algunas de las características de los isótopos y/o de la contaminación provocada por desechos radioactivos en el servicio de MN.
- Bajo: si domina sólo algunas de las características de los isótopos y/o de la contaminación provocada por desechos radioactivos en el servicio de MN.

C-Nivel de conocimientos de los principales impactos ambientales de los desechos radiactivos que se generan en el servicio de MN.

- Alto: si conoce los principales impactos ambientales de los radiactivos del servicio de MN.
- Medio: si no conoce algunos los principales impactos ambientales de los radiactivos del servicio de MN.
- Bajo: si conoce sólo algunos de los principales impactos ambientales de los desechos radiactivos del servicio de MN.

### **Dimensión afectiva-motivacional:**

D-Nivel de disposición para el desempeño de la actividad laboral en el servicio de MN.

- Alto: si demuestra una actitud proactiva y tiene una participación sistemática en la solución o mitigación de los problemas ambientales, con énfasis en la contaminación provocada por desechos radioactivos.
- Medio: si participa en la solución o mitigación de los problemas ambientales, con énfasis en la contaminación provocada por desechos radioactivos.
- Bajo: si tiene una participación poco sistemática en la solución o mitigación de los problemas ambientales manifiestos en el servicio de MN.

E-Nivel de motivación por la actividad que realiza en función de la protección de la salud y del medio ambiente.

- Alto: si muestra una elevada motivación e interés en cuanto a la problemática ambiental, a partir de la preocupación que manifiesta por minimizar la contaminación provocada por los desechos radioactivos.
- Medio: se muestra motivado e interesado por la problemática ambiental antes descrita.
- Bajo: muestra poca motivación e interés por la problemática ambiental antes descrita.

F-Nivel de responsabilidad en la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.

- Alto: si actúa con elevada responsabilidad en la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.
- Medio: si actúa con responsabilidad en la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.
- Bajo: si actúa de modo negligente al gestionar desechos radiactivos generados en el servicio de MN.

### **Dimensión procedimental**

G-Nivel de dominio de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.

- Alto: demuestra dominio de todas las acciones necesarias para la gestión segura de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.
- Medio: manifiesta dominio de la mayoría de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.
- Bajo: manifiesta un pobre dominio de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.

H-Nivel de calidad en la ejecución de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN.

- Alto: cumple con todas las acciones para la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN y protege al medio ambiente de los impactos de la contaminación radiactiva.
- Medio: no cumple con algunas de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN y la protección al medio ambiente de los impactos de la contaminación radiactiva.

- Bajo: cumple sólo con algunas de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN y/o no protege al medio ambiente de los impactos de la contaminación radiactiva.

Para la obtención de los datos se emplearon la observación y la encuesta, aplicadas por el autor principal, en el servicio de MN. Se utilizaron los procedimientos propios de la estadística descriptiva para organizar y clasificar la información, visualizar e interpretar los datos obtenidos. La información se resumió en frecuencias relativas. Los datos obtenidos se procesaron con el paquete estadístico SPSS 21.

Se cumplió con el consentimiento informado a los tecnólogos que participaron en la investigación, con el principio de la confidencialidad de los datos, los cuales fueron utilizados con fines investigativos, y por los investigadores. Se solicitó a cada participante el consentimiento informado, verbal y escrito. Todos los datos de los pacientes fueron anónimos. Se respetaron los principios de la Declaración de Helsinki.

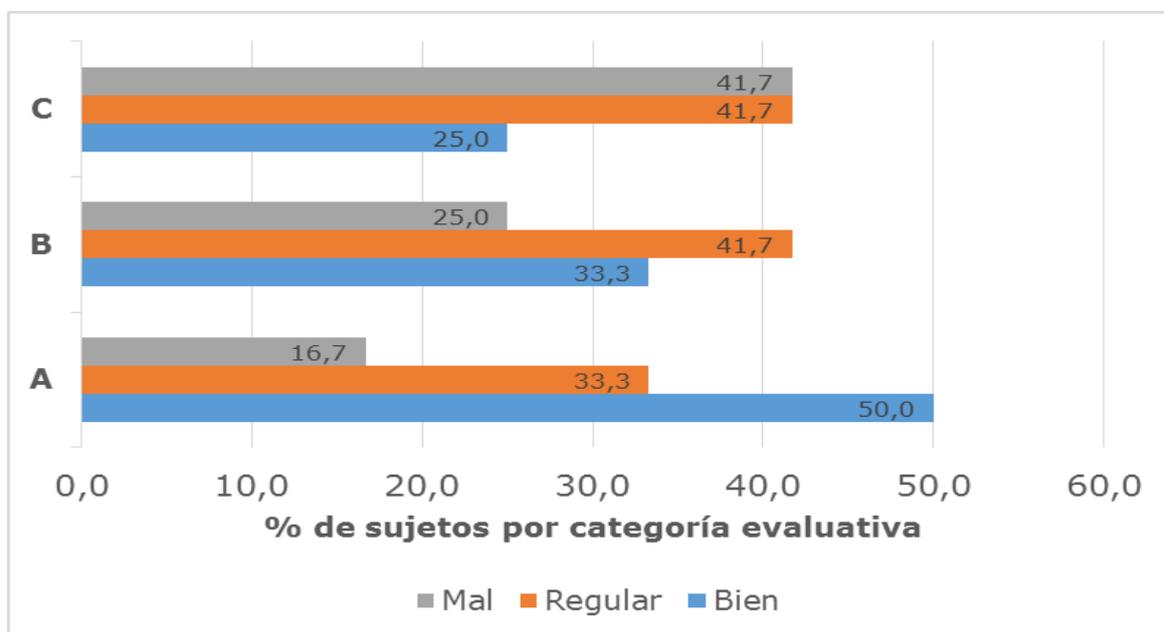
## RESULTADOS

Se encuestaron 12 tecnólogos de MN y se realizó la observación de la actividad desde el puesto de trabajo. Lo cual aportó los elementos para la valoración del estado actual del desempeño profesional en la gestión de desechos radiactivos.

En correspondencia con las dimensiones e indicadores asumidos se obtuvieron los resultados siguientes:

### 1. Dimensión cognitiva

En esta dimensión se revelan carencias cognitivas que poseen los tecnólogos de MN, que limitan el desempeño profesional en la gestión de desechos radiactivos (Fig. 1).



**Figura 1.** Resultados del diagnóstico del estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear en la dimensión cognitiva

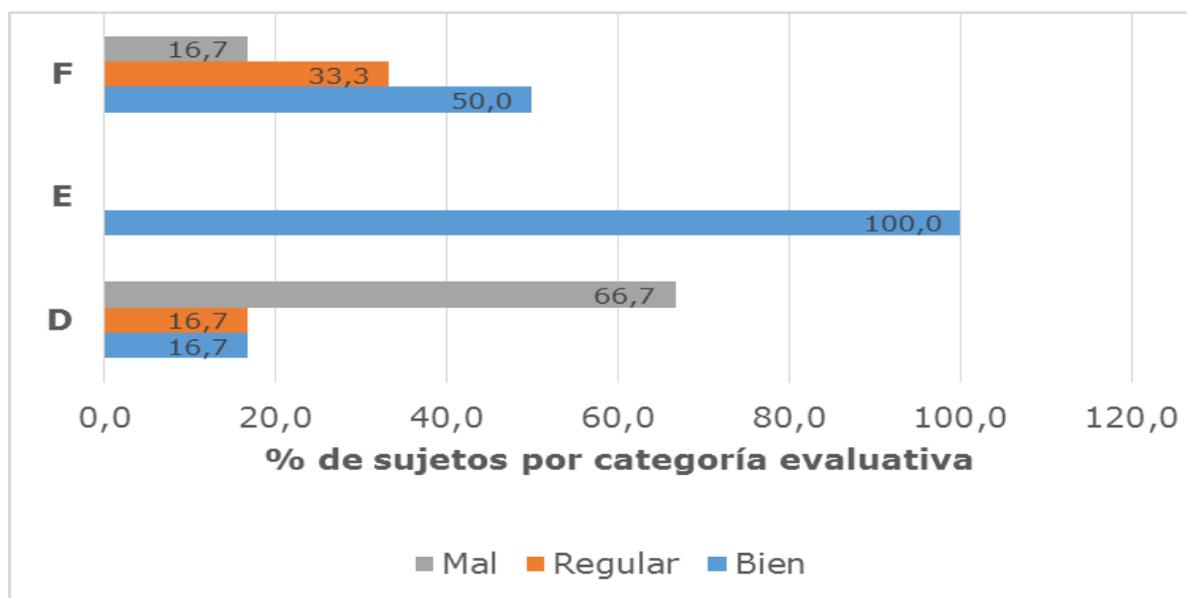
El 50,0 % de los tecnólogos posee un nivel alto de conocimiento de los conceptos relacionados con el medio ambiente y de la legalidad ambiental. El 33,3 % un nivel medio y el 16,7 % manifiesta un nivel bajo. En cuanto al conocimiento acerca de la contaminación por desechos

radiactivos que se generan en el servicio de MN sólo el 33,3 % exhibe un nivel alto, 41,7 nivel medio y 25 % un nivel bajo.

En relación con los conocimientos sobre los principales impactos ambientales de los desechos radiactivos, que se generan en el servicio de MN, se constató que sólo 25 % posee un nivel alto. El 41,7 % nivel medio y 41,7 % muestra un nivel bajo.

## 2. Dimensión Afectiva-Motivacional.

Un aspecto positivo (Figura 2) lo constituye el alto nivel de motivación que expresan los tecnólogos al realizar acciones de protección a la salud y el medio ambiente. Sin embargo, ello contrasta con los niveles de disposición y responsabilidad mostrados.



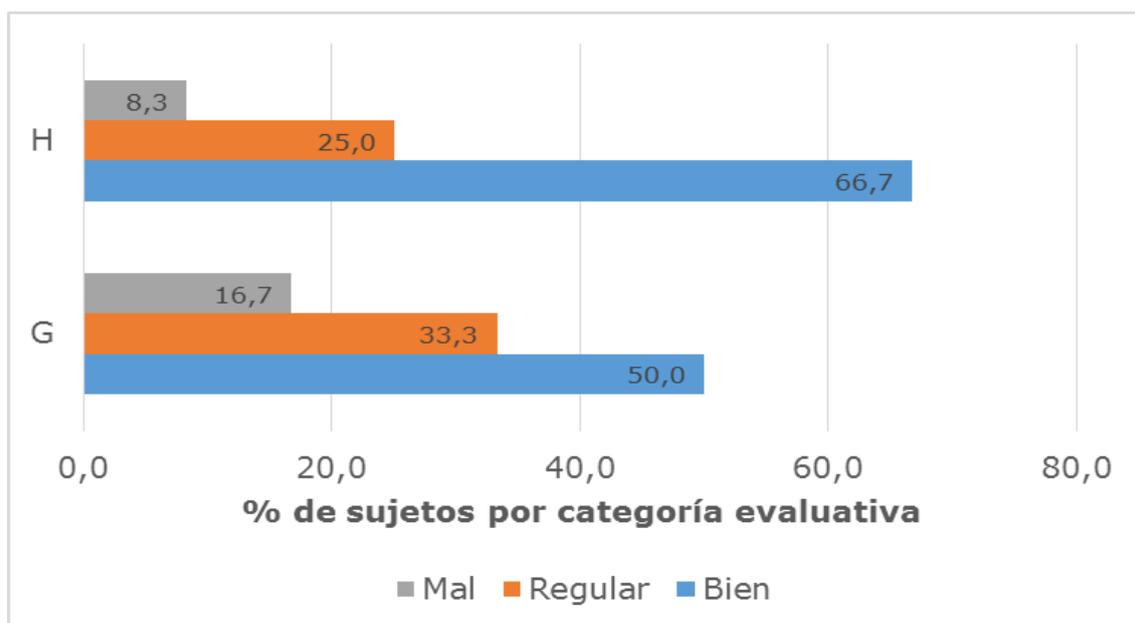
**Figura 2.** Resultados del diagnóstico del estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear en la dimensión afectiva-motivacional

La disposición para el desempeño de la actividad laboral en el servicio de MN alcanza un nivel alto en sólo el 16,7 % de los tecnólogos. Medio en el 16,7 % y 66,7 % muestra baja disposición. Los tecnólogos presentan en alto nivel de motivación por la actividad que realizan en función de la protección de la salud y del medio ambiente, manifestado por el 100 % de ellos.

El nivel de responsabilidad en la gestión de los desechos radiactivos generados en el servicio de MN es alto en el 50 % de los tecnólogos. Alcanza un nivel medio en el 33,3 % y es bajo en sólo el 16,7 %.

## 3. Dimensión Procedimental.

Dentro de los aspectos identificados (Figura 3), relacionados con dominio de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos sólo el 16,7 % exhibe un bajo nivel, un 33,3 % presenta un nivel medio y el 50,0 % un nivel alto. El indicador constató las acciones: segregación, almacenamiento y conservación de los desechos radiactivos, aspectos en que los tecnólogos muestran menor dominio.



**Figura 3.** Resultados del diagnóstico del estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear en la dimensión procedimental

Respecto a la ejecución de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos el 66,7 % alcanza un nivel alto, 25,0 % está en un nivel medio, mientras que sólo un 8,3 % muestra un bajo nivel. En el estudio realizado se solicitó que expresaran criterios acerca de la preparación para el cumplimiento de las funciones en el servicio de MN, sugerir temas que contribuyeran a la formación profesional.

De modo general, los tecnólogos reconocen estar mejor preparados en los procesamiento de estudios gammagráficos (100%). En la toma de muestras para estudios in vitro (100 %), control periódico de los equipamientos (41,7 %) y en la gestión de desechos radiactivos (8,3 %).

En aras de favorecer el desempeño profesional consideraron las diferentes etapas de la gestión de desechos (66,7 %); aspectos relativos a la recepción y clasificación de material radioactivo (50,0 %). Además de las características de los desechos según el isótopo utilizado, segregación, almacenamiento y disposición final del material radioactivo, tipos de desechos, las propiedades, normas y regulaciones vigentes.

En entrevista a directivos de MN se constató que existe correspondencia entre el perfil de formación del tecnólogo y las especificaciones de los calificadores ocupacionales. Reconocieron vacíos en la formación de pregrado, que no completan la preparación específica en gestión de desechos radioactivos, pues no desarrollan las habilidades. En el posgrado se le ha dado mayor atención a las técnicas de tratamiento.

El 100% de los directivos coinciden en que la profesionalización contribuiría al mejoramiento del desempeño profesional de los tecnólogos en la gestión de desechos radiactivos. Este tratamiento en la formación de los tecnólogos de Imagenología y Radiofísica Médica, según la opinión del 100% de los profesores entrevistados, debe hacerse desde el pregrado, en la etapa de preparación para el empleo y en la formación de posgrado.

A partir del diagnóstico realizado se constatan las siguientes fortalezas y debilidades:

### **Fortalezas:**

- Se emiten valoraciones positivas respecto a la necesidad y utilidad de desarrollar el tema de la gestión de desechos radiactivos.
- Confianza en las posibilidades para la profesionalización, a partir de la participación en actividades de posgrado.
- Interés por incorporarse a acciones de profesionalización encaminadas a perfeccionar el desempeño profesional en las prácticas de MN.
- Disposición por parte de los involucrados a colaborar en el proceso.

### **Debilidades:**

- Insuficientes conocimientos sobre aspectos relacionados con la gestión de desechos radiactivos.
- Inadecuado uso de los procedimientos para la segregación, almacenamiento y disposición final de los desechos generados.
- Limitada planificación orientada a acciones de profesionalización que limitan el desempeño laboral de los tecnólogos en gestión de desechos radiactivos.
- Dificultades para identificar las diferentes etapas vinculadas a los procesos de gestión de desechos radiactivos y limitado conocimiento de las características específicas de los mismos.
- Insuficiente abordaje de la problemática en los planes de estudio de pregrado.

## **DISCUSIÓN**

La descripción del estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos en gestión de desechos radiactivos, develó logros e insuficiencias que se manifiestan en las tres dimensiones consideradas: cognitiva, motivacional-afectiva y lo procedimental. Lo cual también ha sido motivo de estudio en otras investigaciones,<sup>1-5</sup> que abordan el tema desde los servicios de medicina nuclear.

Las carencias cognitivas se corresponden con: desconocimiento de impactos ambientales de los desechos; poco dominio de las características radiactivas de los isótopos. En menor medida, escasos conocimientos sobre las normas jurídicas relativas a la gestión de desechos radiactivos.

Estudios similares,<sup>9, 10, 13</sup> y en el Hospital Regional Universitario "José María Cabral y Baez",<sup>14</sup> (HRU), Santiago de los Caballeros, coinciden en cuanto a falencias cognitivas encontradas. No obstante, difieren entre sí los valores de ocurrencia de estas insuficiencias en las poblaciones, aunque guardan mayor similitud con los obtenidos por la Universidad Nacional de Piura.

En la dimensión motivacional-afectiva destaca el alto nivel de motivación por la actividad que realizan en función de la protección de la salud y del medio ambiente, presente en la totalidad de los tecnólogos. Este resultado contrasta con el bajo nivel de disposición para el desempeño en el servicio de MN.<sup>12,13</sup>

Se evidencia la necesidad de profundizar en otros estudios. Pudiera relacionarse con falsas creencias en torno a la seguridad radiológica y peligros asociados para la salud. Este resultado difiere de lo encontrado en la investigación realizada en la UNP,<sup>13</sup> que representa un bajo nivel de sensibilización en la gestión de desechos radiactivos, presente en el 70 % de los sujetos participantes.

La dimensión procedimental exhibe una situación favorable en el dominio de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos. En las acciones segregación, almacenamiento y conservación de los desechos radiactivos de los tecnólogos muestran un menor dominio. Este

comportamiento es similar al obtenido en el estudio de la UNP, <sup>8, 11</sup> aunque en este último la incidencia es ligeramente superior.

El resultado está en correspondencia con el nivel de ejecución de las acciones para la gestión de los desechos radiactivos, manifestado por los tecnólogos de MN. Coinciden en que el perfeccionamiento de las acciones de profesionalización es necesario para mejorar el desempeño profesional de los tecnólogos.

## CONCLUSIONES

Se diagnosticó el estado actual del desempeño profesional de los tecnólogos de Medicina Nuclear. Se identificaron debilidades y fortalezas a considerar para mejorar el desempeño profesional de los tecnólogos de MN en la gestión de desechos radiactivos.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

**González Basulto Maurice José:** Conceptualización, Metodología, Investigación, Redacción – borrador original.

**Morales Crespo Carlos Manuel:** Curación de datos, Investigación, revisión del artículo.

**Guerra Salcedo Maricela de la Caridad:** Visualización, Redacción – revisión y edición.

## FINANCIACIÓN

No se recibió financiamiento para el desarrollo del presente artículo.

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no declaran conflicto de intereses

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Batista K, Domínguez L, López A, Águila Á, Varela C. Herramienta basada en código abierto para el cálculo de blindaje en las instalaciones de Medicina Nuclear. Rev Cub Inf Med [Internet]. 2020 [citado 2023 Feb 9]; 12(1):22-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94147>
2. Uslu Erdemir R, Kilic G, Sen Baykal D, Misned G, Issa S, Zakaly H, et al. Diagnostic and therapeutic radioisotopes in nuclear medicine: Determination of gamma-ray transmission factors and safety competencies of high-dense and transparent glassy shields. Open Chem [Internet] 2022 [citado 2023 Feb 3]; 20(1):517-524. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/chem-2022-0167>
3. Monereo I, Moreno M. La e-salud. Hacia la medicina 5P: medicina personalizada, precisa, preventiva, predictiva y participativa. Rev Derech Seg Soc [Internet]. 2022 [citado 2023 Ene 21]; 415-43. Disponible en: <https://revista.laborum.es/index.php/revsegsoc/article/view/642>
4. Czernin J, Sonni I, Razmaria A, Calais J. The Future of Nuclear Medicine as an Independent Specialty. J Nucl Med [Internet]. Sep 2019 [citado 2023 Feb 5];60 (2):3S-12S. Disponible en: <https://doi.org/10.2967/jnumed.118.220558>
5. Vassileva J. Current Challenges and International Actions in Radiation Protection in Medicine. Radiobiol Radiat Saf [Internet]. 2021 [citado 2023 Ene 10]; 1(2):5-8. Disponible en: <https://doi.org/10.48614/rrs120213293>
6. Khan S, Syed A, Ahmad R, Rather TA, Ajaz M, Jan F. Radioactive waste management in a hospital. Int J Health Sci (Qassim) [Internet]. Ene 2010 [citado 2023 Mar, 2];4(1):39-46. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21475524>
7. Alvarracín JF, Ávila NA, Cárdenas TG. Manejo de los desechos hospitalarios por el personal de salud, Hospital Dermatológico Mariano Estrella, Cuenca, 2015. Repositorio

- Institucional [Internet]. 2016 [citado 2023 Abr 3]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23497>
8. Fernández O, Medina P, Román E. Remote Teaching in Professor Training: Three Latin American Experiences in Times of COVID-19 Pandemic. *Educ Sci* [Internet] 2021 [citado 2023 feb 22]; 11(12):818. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/educsci11120818>
  9. Vaz S, Oliveira F, Herrmann K, Veit-Haibach P. Nuclear medicine and molecular imaging advances in the 21st century. *Br J Radiol* [Internet] 2020 [citado 2023 Mar 15];93(1110). Disponible en: <https://doi.org/10.1259/bjr.20200095>
  10. Ortiz HB, Torres MA. Desechos radiactivos de vida media corta en hospitales públicos en México: estado actual. *CIENC Ergo Sum* [Internet]. 2019 [citado 2023 Jun 10];26(2):1–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30878/ces.v26n2a8>
  11. Gopalrao S, Shabaz M, Mehbodniya A, Soni M, Deb N, Elashiri M. Biomedical Waste Management Using IoT Tracked and Fuzzy Classified Integrated Technique. *Hum-Cent Comput Inf Sci* [Internet]. 2022 [citado 2023 Mar 27];12(32). Disponible en: <https://doi.org/10.22967/HGIS.2022.12.032>
  12. Martin CJ, Marengo M, Vassileva J, Giammarile F, Poli GL, Marks P. Orientación sobre la prevención de exposiciones no intencionales y accidentales a la radiación en medicina nuclear. *Revista de Protección Radiológica* [Internet]. 2019 [citado 2023 Jun 13];39(665). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1088/1361-6498/ab19d8>
  13. Serencsits B, Quinn BM, Dauer LT. Una introducción a la protección radiológica. *Química Radiofarmacéutica* [Internet]. 2019 [citado 2023 Jun 14];515–29. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-98947-1\\_29](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-98947-1_29)
  14. Ramos FA. Evaluación de las competencias técnicas de los profesionales de la salud, sobre el manejo de desechos radiactivos generados en el Centro de Salud de la Universidad Nacional de Piura. *Universidad Nacional de Piura* [Internet]. 2023 [citado 2023 May 21]; Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/4216?locale-attribute=es>
  15. Gallerani G, Quezada CA, Castellanos VH. Evaluación de las competencias de los profesionales en el área salud. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* [Internet]. 2016 [cited 2023 Jun 21]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2016/08/desechos.html>



Los artículos de *Revista Cubana de Tecnología de la Salud* se comparten bajo los términos de la Licencia **Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0. Internacional**