

LA GESTIÓN DE DESECHOS RADIATIVOS COMO VÍA A UN MEJOR DESEMPEÑO LABORAL EN MEDICINA NUCLEAR

Maurice José González Basulto

Facultad Tecnológica de la Universidad de Ciencias
Médicas de Camagüey

RESUMEN

Introducción: los crecientes adelantos de las tecnologías nucleares, han estado determinados por la transmisión de saberes de generación en generación,

Objetivo: diseñar la capacitación de los tecnólogos del servicio de Medicina Nuclear en el Hospital de Oncología "María Curie" de Camagüey, como contribución a su profesionalización en dicha gestión, desde las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal.

Materiales y Métodos: se partió de un diagnóstico de los intereses y necesidades manifiestas y sentidas por los sujetos implicados. Se emplearon métodos de los niveles teórico, empírico y estadístico-matemático.

Resultados: valoraciones de los expertos reconocen la factibilidad y pertinencia del proceso de profesionalización concebido para contribuir a la preparación de los tecnólogos en gestión de desechos radiactivos y al mejoramiento de su desempeño profesional.

Conclusiones: la superación constituye una vía para la preparación de los trabajadores con vistas al perfeccionamiento de su labor, en correspondencia con las exigencias que demanda el puesto de trabajo,

Palabras claves: profesionalización; capacitación; superación; tecnólogos, medio ambiente

INTRODUCCIÓN

Los crecientes adelantos de las tecnologías nucleares, han estado determinados por la transmisión de saberes de generación en generación, propiciándose el surgimiento y avances tecnológicos de diferentes modalidades de diagnósticos y tratamientos en la medicina.^(1,2,3)

El uso creciente de las radiaciones y de los materiales radiactivos en el mundo ha creado una demanda en profesionales de la Medicina Nuclear, se espera que esta demanda siga creciendo a través de los años, la cual actualmente supera la oferta de personal calificado ya que estos avances propician resultados y mejorías satisfactorias para la humanidad.⁽⁴⁾

El empleo de las radiaciones ionizantes en lo adelante (RI) abarca prácticamente todas las esferas de la vida del hombre, que obtiene sus beneficios tanto en aplicaciones médicas como industriales y de investigación. Sin embargo, la exposición a las RI puede llegar a causar efectos dañinos para la salud humana y para el medio ambiente, por lo que se hace necesaria su aplicación con el cumplimiento de estrictos requisitos de seguridad.⁽⁵⁾

A tono con lo anterior es válido destacar que la detección y cuantificación de estas RI constituye una necesidad común en muchos procesos, tanto en el ámbito general de las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear como en procesos tecnológicos y de investigación, donde se generan radiaciones ionizantes y desechos radiactivos que pueden ser perjudiciales para el hombre y la naturaleza.⁽⁶⁾

En estos escenarios cobra relevancia la gestión de estos desechos radiactivos que se asienta en desarrollar todas las actividades técnicas, económicas y administrativas para el tratamiento, acondicionamiento, transporte, almacenamiento y disposición final de estos, durante y después del uso, teniendo en cuenta y minimizando los riesgos radiológicos potenciales de la RI. ^(7,8)

El hecho de que el hombre se exponga a las RI es un fenómeno inherente a su propia existencia, al encontrarse estas en forma natural en su entorno ambiental e incluso dentro de su propio organismo. ⁽⁹⁾

Dichas exposiciones, se conjugan adicionalmente, con las provenientes del empleo de fuentes artificiales en diversos sectores sociales. Desde los primeros estudios de los rayos X y los minerales radiactivos se observó que la exposición a niveles elevados y los malos procedimientos pueden causar daños clínicamente identificables a las personas expuestas. ⁽¹⁰⁾

La sociedad requiere de tecnólogos competentes y especializados para trabajar en áreas técnicas relacionadas a esta rama de las ciencias médicas, como es la Medicina Nuclear en la cual el uso de las RI es de vital importancia para la investigación, tratamientos y diagnósticos médicos, es por ello que el proceso de profesionalización requiere de una formación continua que exige no solo una elevada preparación práctica, sino también en las cuestiones de la teoría que se complementan en el accionar de la práctica diaria sobre todo y muy importante en la gestión de desechos radiactivos. ⁽¹¹⁾

Olivares Paizan y otros, ⁽¹²⁾ plantean que la profesionalización: "... es el proceso pedagógico continuo, que atiende la integridad de los sujetos y tiende a desarrollar y consolidar las competencias por aproximaciones sucesivas, estableciendo diferentes niveles de profesionalidad, para la vida social y profesional ". Como proceso, posee en esencia la reorientación o especialización según el caso, de los recursos laborales calificados, a través del cual se logra alcanzar la eficiencia en la adquisición y/o desarrollo de las competencias básicas exigidas por el modelo profesional "...

Al respecto con lo anterior es válido señalar que en Cuba el número de individuos expuestos a las RI es cada vez más alto, debido a que la demanda en estas especialidades de la Medicina Nuclear crece día a día debido al acelerado proceso de nuevas y avanzadas tecnologías, y no todos estos profesionales expuestos tienen un sistema de profesionalización continuo en materia de seguridad y protección radiológica vincula específicamente en gestión de desechos radiactivos.

El avance de estos tratamientos y diagnósticos en relación a las enfermedades oncológicas es mucho más patente con el día a día ya que para el logro de estos se emplean productos muy costosos y a la vez peligrosos por sus propiedades específicas, como es el caso de los isótopos radiactivos los cuales una vez usados generan cierta cantidad de desechos radiactivos que deben ser tratados según especificidad de cada uno en particular. ^(13,14)

En el marco de la globalización,

las profesiones se han visto fuertemente influidas por la apertura de las fronteras y las nuevas tecnologías, lo cual propicia el surgimiento de nuevas profesiones y la reorientación de otras existentes, por tal motivo se señala que las profesiones como son ahora, sólo tienen del pasado la continuidad simbólica con el grupo ocupacional de referencia de la edad media, ^(15,16) al tiempo que generan la necesidad de actualización constante y el grado de profesionalización de quienes ofrecen sus servicios a la sociedad, en especial, en sectores como la salud, ya que los diagnósticos y los procedimientos médicos, gracias a las tecnologías actuales, son más exactos y mejores.

Vinculado a la profesionalización está el desempeño profesional, vista como la capacidad de un individuo para efectuar acciones, deberes y obligaciones propias de su cargo 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 su profesión. Este término designa lo que el profesional en realidad hace y no sólo lo que sabe hacer.⁽¹⁷⁾

En la actualidad relacionado a estos temas que recojen todo un proceso de desarrollo encaminados a la preparación de tecnólogos de medicina nuclear en gestión de desechos radiactivo y a la amplia demanda que exigen las transformaciones dirigidas a los avances científicos técnicos se ven deprimidas desde el pre grado aspecto este de vital importancia a fortalecer en el post grado, es por ello la necesidad de profesionalizar

a estos tecnólogos a través de capacitaciones ,diplomados y maestrías entre otras modalidades, en temas puntuales propios del medio de trabajo al cual estos estén vinculados.

La gestión de desechos radiactivo involucra toda una serie de procesos que determinan aspectos importantes en un departamento de medicina nuclear, donde el uso de isótopos radiactivo tiene una marcada connotación y donde los cuales deben ser utilizados y gestionados por personal competente.⁽¹⁶⁾

DESARROLLO

Las transformaciones en la educación en general y en particular en el sector de la salud, propician cambios en la concepción de la vida laboral de los futuros profesionales, las cuales inciden en la actuación profesional y desempeño de estos en las diferentes áreas y centros asistenciales.⁽¹⁷⁾

Del mismo modo es válido resaltar que la profesionalización es un proceso que debe contribuir a la formación y desarrollo del modo de actuación profesional, desde una sólida comprensión del proceso expresado en la lógica de la profesión y un contexto histórico determinado.

Al decir de los autores que han tratado el tema con anterioridad es imprescindible destacar que profesionalizar a estos especialistas es de vital importancia para los servicios que emplean estos isótopos radiactivos ya que su preparación va encaminada no solo a elevar su nivel científico técnico, sino que garantiza una mayor seguridad al paciente y demás personal indirecto, que

se encuentren vinculados a estos desechos radiactivos, así como el medio ambiente.

En este sentido, los tecnólogos vinculados a servicios de medicina nuclear comparten particularidades encaminadas a : los mismos no se forman de forma específica para estas áreas, su formación básica es general y puntual hacia determinados objetivos y asignaturas que rectorean cada periodo de estudio, en relación a la profesionalización de estos en temas dirigidos a la gestión de desechos radiactivo se ve poco tratada lo que evidencia la contradicción entre los resultados del proceso de formación y desempeño y la necesidad que se desarrolle su profesionalización.^(18,19)

La evaluación de la profesionalización como principio dirigida a la capacitación de estos es una de las vías para que el tecnólogo de medicina nuclear pueda lograr el desarrollo continuo de una actuación profesional pertinente. Lo cual aumentaría el perfeccionamiento y preparación de estos en el ámbito que de desarrollen.

El desarrollo de la capacitación suele tener objetivos específicos basados en la complementación de la preparación de las personas, habilitándolas para el cumplimiento de una tarea determinada. Se desarrolla en un tiempo limitado y se concreta a cursos o entrenamientos.^(20,21)

El autor considera que la capacitación en estos profesionales permite evitar la obsolescencia de los conocimientos del personal, que ocurre generalmente entre los empleados más antiguos si no han sido reentrenados.

Es un proceso que se efectúa con

cierta sistematicidad en un corto período para lograr la aptitud de las personas en determinada actividad.

Es una forma de educación dirigida a la adquisición de una aptitud o habilidad específica, que en un lapso de tiempo acotado haga a una persona competente en algo.

Se le atribuye a la capacitación de los Recursos Humanos la función de mejorar el presente y ayudar a construir un futuro en el que el componente humano esté formado y preparado para superarse continuamente, proceso que debe desarrollarse, siempre en relación con el puesto y con los planes de la organización o empresa.

En los tiempos actuales la evolución y el creciente adelanto de la medicina nuclear en relación a las nuevas tecnologías empleadas está marcado además por situar las aspiraciones éticas, espirituales y sociales dentro de la profesionalización del hombre como centro del problema respondiendo esta a unos de los principios de la capacitación, consecuencia de la creación humana y máxima expresión de su conciencia la cual se basa en el rescate del humanismo que, como esencia marca la diferencia entre el hombre y el resto de los miembros del reino animal.

Salas Hartemant y otros,⁽²²⁾ plantean que “Una de las pretensiones fundamentales de la educación contemporánea es garantizar la formación humanista de las nuevas generaciones, la cual presupone una integralidad del conocimiento, sensibilidad, estilo de pensamiento y espiritualidad para poder enfrentar los problemas del mundo de hoy, signados por la tendencia a la globalización de todos los procesos

socioeconómicos, culturales, políticos e ideológicos”.

La profesionalización tuvo sus premisas alrededor del siglo XIII en la Edad Media con el surgimiento de los gremios de comerciantes, cuando lucharon por los derechos exclusivos para la práctica de sus oficios como jornaleros y la participación de aprendices no remunerados. Luego de la formación de los estados nacionales en el siglo XIX estos adoptaron la forma de asociaciones o colegios profesionales, tenían como objetivo supervisar la conducta de los miembros de la profesión y un cierto grado de demarcación entre estos y los clasificados como amateurs.⁽²³⁾

Es necesario resaltar que, en los servicios de Medicina Nuclear de diferentes instituciones, dedicados al empleo de sustancias radioactivas se vincula también a la preparación de profesionales de diferentes especialidades y además a su posterior especialización como continuidad de esta rama de estudio.

Se denotan enormes transformaciones en aras de lograr un alto nivel en quienes tienen en sus manos el cuidado y protección de las personas que asisten a estos servicios de salud, así como la elevada y actualizada profesionalización en estas temáticas que garanticen un cuidado especial no solo al ser humano sino en al contexto social y ambiental.

La gestión de los desechos radiactivos abarca todas las operaciones que se pueden realizar con los mismos, una vez que han sido generados. Estas son: “recolección, tratamiento o

eliminación, transporte, el cual contempla la importación y la exportación, almacenamiento o confinación y disposición final”

Los desechos radiactivos, de acuerdo con la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), son materiales que contienen radionúclidos, o estén contaminados por ellos, en concentraciones o actividades superiores a los niveles de desclasificación establecidos y para los cuales no se prevé ningún uso.⁽²⁴⁾

De acuerdo con el Material de Entrenamiento en Protección Radiológica en Medicina Nuclear desarrollado por la Organización Internacional de la Energía Atómica, se consideran como principios fundamentales para el manejo de los desechos radiactivos los siguientes:

- Los desechos deberán ser manejados de forma tal que se asegure un nivel aceptable de protección de la salud humana.
- Los desechos deberán ser manejados de forma tal que se provea un nivel aceptable de protección del medio ambiente.
- Los desechos deberán ser manejados dentro de un marco legal nacional apropiado, incluyendo asignaciones claras de responsabilidades y provisiones para funciones reguladoras independientes.
- La generación de desechos radiactivos deberá ser reducida al mínimo posible.

Este método se utilizó con el propósito de obtener juicios valorativos sobre el programa, para conocer sobre su factibilidad y pertinencia con vistas a su perfeccionamiento. Se asume la

Teoría de Educación Avanzada, donde se plantea un contexto teórico-metodológico funcional que considera el mejoramiento de los recursos humanos de manera integral, pues ofrece los principios en los que se fundamenta, los cuales son contextualizados para la capacitación en educación ambiental.⁽²⁵⁾

En los encuentros se utilizará el método de elaboración conjunta, mediante el diálogo. La clase se organizará en pequeños grupos de hasta tres miembros para el trabajo independiente, con el propósito de garantizar la comunicación en la actividad de aprendizaje.

Se procurará que los tecnólogos de estos servicios comprendan los riesgos de los desechos radiactivos y la importancia de la correcta gestión de los mismos. Para ello, se utilizarán videos y otros materiales como artículos de revistas, sitios Web y el propio contexto del hospital. Desde el punto de vista didáctico se consideran los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivo, contenidos, métodos, medios, formas de organización (grupal e individual), así como la evaluación con un carácter participativo y de construcción del conocimiento.

Desde lo didáctico, el proceso de capacitación responde a un conjunto de exigencias que contribuyen a la materialización de la unidad entre la instrucción y la educación, entre los componentes del proceso, así como el carácter activo, consciente y significativo, acorde con las características de los tecnólogos de estos contextos.

La cooperación como estilo de trabajo basado en el contacto social de los miembros del grupo de superación

profesional, potencia el desarrollo humano individual y colectivo, favorece las relaciones interdisciplinarias para generar aprendizajes colaborativos, es decir, a través de la ayuda mutua de los miembros del grupo de modo que todos aprendan de todos, con responsabilidad individual y colectiva. Desde lo psicológico el programa de capacitación se basa en el enfoque histórico cultural de Vigotsky (1987), al considerar la preparación de los tecnólogos para la gestión de los desechos radiactivos, como un resultado de la actividad y la comunicación, que tienen lugar en el proceso de enseñanza aprendizaje.⁽²⁶⁾

La capacitación se concibió con un carácter personalógico, al tomar en consideración la atención a las particularidades de los tecnólogos y su preparación previa sobre el medio ambiente de modo general y, en particular, para la gestión de los desechos radiactivos, según los resultados del diagnóstico y el vínculo cognitivo-afectivo.

Lo anterior implica que el aprendizaje debe ser considerado como una actividad social que según Castellanos,⁽²⁷⁾ el cual ofrece dos planos: uno relativo al contenido de lo aprehendido, es decir, toda la experiencia histórico-social creada por la humanidad y otro referido a las condiciones de apropiación de dicha experiencia a través de la orientación e interacción con otros. Por tanto, el aprendizaje es tanto una actividad social como un proceso individual de construcción y reconstrucción del conocimiento, que no se limita a lo que el sujeto es capaz de hacer, de aprender de acuerdo al nivel de desarrollo alcanzado, sino a lo que es capaz de aprender en condiciones de colaboración y de cooperación.

En la relación sujeto-objeto se manifiesta la actividad individual, en tanto la actividad grupal surge en la interacción grupo-objeto, en un ambiente de comunicación que se produce tanto en la relación sujeto-sujeto, como en la relación sujeto-grupo.

Se concibe a los sujetos de la capacitación como individuos activos dentro de este proceso en aras del autoperfeccionamiento del desempeño de sus funciones en su esfera de trabajo, lo cual exige que en el desarrollo del programa de capacitación se tome en cuenta la unidad entre lo cognitivo y lo afectivo, las ideas de Leóntiev acerca de la actividad y los métodos activos que propicien el debate de ideas, vivencias y experiencias en su desempeño profesional, basadas en el diálogo y la reflexión. ^(28,29)

CONCLUSIONES

La superación de los tecnólogos de medicina nuclear constituye una vía para la preparación de los trabajadores con vistas al perfeccionamiento de su labor. La gestión de desechos radiactivos se considera como una actividad sistemática, planificada y permanente dirigida a preparar a los trabajadores del servicio de Medicina Nuclear en la protección del medioambiente, mediante la apropiación de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la gestión de los desechos radiactivos, la cual se orienta hacia cuatro direcciones: el conocimiento de los elementos radiactivos utilizados en el servicio de Medicina Nuclear y su impacto ambiental; el conocimiento y prevención de los riesgos de contaminación; el manejo adecuado de los desechos radiactivos; y, la educación para la prevención de riesgos de contaminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Batista K, Dominguez 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 2022 Sep 9]; 12(1):22-30. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=94147>
2. UsluErdemir 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 2022 Dic 3]; 20(1):517-524. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/chem-2022-0167>
3. Torres-Carranza M, Ortiz-Oliveros H. Desechos radiactivos de vida media corta en hospitales públicos en México: estado actual. *Cienc Sal Human [Internet]* 2019 [citado 2022 Oct 15]; 26(2). Disponible en: <https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a8>
4. González Basulto MJ, Morales Crespo CM, Guerra Salcedo MC. Programa de superación en gestión de desechos radioactivos para tecnólogos de Medicina Nuclear. *Rev haban cienc méd [Internet]*. 2023 [citado]; 22(3):e5317; Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5317>
5. Gonzalo Walwyn Salas, Jorge E. González Mesa, Daniel Molina Pérez, Dayana Ramos Machado, et al. CPHR: 35 años al Servicio de la Protección Radiológica, la Salud y el Medio Ambiente. *Rev Nucleus [Internet]*. 2020 [citado 2022 Oct 15]; Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-084X2020000100006
6. Alwaeli M, Mannheim V. Investigation into the Current State of Nuclear Energy and Nuclear Waste Management—A State-of-the-Art Review. *Energies [Internet]*. 2022 [citado 2022 Dic 29]; 15(12):4275. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/en15124275>
7. Vassileva J. Current Challenges and International Actions in Radiation Protection in Medicine. *RadiobiolRadiatSaf [Internet]*. 2021 [citado 2022 Nov 10]; 1(2):5-8. Disponible en: <https://doi.org/10.48614/rrs120213293>
8. Vassileva J. Current Challenges and International Actions in Radiation Protection in Medicine. *RadiobiolRadiatSaf [Internet]*. 2021 [citado 2022 Nov 10]; 1(2):5-8. Disponible en: <https://doi.org/10.48614/rrs120213293>
9. Dornes Ramón Rolando, Vázquez Mora Yordany, Vázquez Roque Alexander, Alberna Cardoso Aymé. Las radiaciones ionizantes como expresión del desarrollo científico-tecnológico: responsabilidad social en su uso. *Multimed [Internet]*. 2022 Feb [citado 2024 Feb 07]; 26(1): e2006. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182022000100014&lng=es.Epub 24-Ene-2022.
10. Jerrold T. Bushberg. Exposición a la radiación y contaminación. *Manuel MSD, version para profesionales.[Internet]*. 2020. [citado

- 2024 Feb 07]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/profesional/lesiones-y-envenenamientos/exposici%C3%B3n-a-la-radiaci%C3%B3n-y-contaminaci%C3%B3n/exposici%C3%B3n-a-la-radiaci%C3%B3n-y-contaminaci%C3%B3n>
11. Pérez Arias LL, Caraballo Ponce M. La medicina nuclear en la detección de enfermedades. *Rev. Cub. Tecnol. Salud.* [Internet]. 2022 [citado 7 Feb 2024];13(4). Disponible en: <https://revtecnología.sld.cu/index.php/tec/article/view/3989>
 12. Olivares-Paizan G, Travieso-Ramos N, González-García T. Evaluación de la profesionalización de los docentes de Enfermería y Tecnología de la Salud. *MEDISAN* [Internet]. 2023 [citado 7 Feb 2024]; 27 (3) Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/4596>
 13. Revista de seguridad nuclear y protección radiológica Consejo de Seguridad Nuclear Número 56 [Internet]. 2023 [citado 7 Feb 2024]; Disponible en: <https://www.csn.es/documents/10182/13557/Alfa+56/09d1f0cd-800f-6e5b-75f4-526f4543b861>
 14. V. Peiró-Valgañón , A. Guardiola-Arévalo , A. López Fernández , E. Llorente Herrero, et al. Un reto multidisciplinar: tratamiento con fósforo-32 en el carcinoma de páncreas localmente avanzado .*Revista Española de Medicina Nuclear e Imagen Molecular* [Internet] 2023 [citado 7 Feb 2024];November–December (403-409);Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2253654X23001002>
 15. Fernandez Perez, Jorge A.; Barajas Arroyo, Guadalupe e Alarcon Perez, Lilia M. Los profesionistas: Temas centrales para una agenda contemporánea. *Rev. Mex. Orient. Educ.* [online]. [Internet] 2007[citado 2024-02-07], pp. 12-18 . Disponible en: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-75272007000100003&lng=pt&nrm=iso. ISSN 1665-7527.
 16. González Basulto MJ, Morales Crespo CM, Guerra Salcedo MC. Programa de superación en gestión de desechos radioactivos para tecnólogos de Medicina Nuclear. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2023 [citado];22(3):e5317; Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5317>
 17. Mejías Sánchez Yoequis, Borges Oquendo Lourdes de la Caridad. Consideraciones para la definición de desempeño profesional en el proceso de calidad en salud. *Rev Hum Med* [Internet]. 2021 Abr [citado 2024 Feb 07] ; 21(1) : 224-238. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202021000100224&lng=es. Epub 25-Abr-2021.
 18. González Basulto MJ, Morales Crespo CM, Guerra Salcedo Md. Diagnóstico del desempeño profesional de tecnólogos de Medicina Nuclear en la gestión de desechos radioactivos. *Rev. Cub. Tecnol. Salud.* [Internet]. 2023 [citado 7 Feb 2024];14(2). Disponible en: <https://revtecnología.sld.cu/index.php/tec/article/view/4046>
 19. 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>
 20. Gómez-García, M., Lagunes-Domínguez, A., Ortiz-Padilla, M.E. & Umaña-Mata, A.C. (2023). Tecnologías educativas y escenarios digitales. Tendencias en los posgrados universitarios. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* [Internet]. 2021 [citado 2023 Dic 10]; 1(2):5-8. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/reifop.545421>
 21. Quiroga, S.G. & Trejo Albuerno, A.L. Experiencias de vinculación universitaria en las Américas. Capacitación, investigación y extensión en Gestión del Riesgo de Desastres. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres* [Internet]. 2023 [citado 2023 Dic 10]; 1(2):5-8. Disponible en:<https://doi.org/10.55467/reder.v7i1.110>
 22. SALAS HARTEMANT, Reudenys; HERNANDEZ HEREDIA, Raúl y FAVIER PEREIRA, Elcira. Epistemología en torno al proceso de formación humanista. *EduSol* [online]. 2020, vol.20, n.70 [citado 2024-02-07], pp.165-179. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912020000100165&lng=es&nrm=iso
 23. Olivares-Paizan G, Travieso-Ramos N, González-García T, Solís-Solís S. La profesionalización en los docentes de Enfermería y Tecnología de la Salud. *MEDISAN* [Internet]. 2020 [citado 7 Feb 2024]; 24 (2) :[aprox. 9 p.]. Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/2983>
 24. Normas de Seguridad del OIEA para la protección de las personas y el medio ambiente [Internet].2018 [citado 2023 Jul 6] Disponible en: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P1785S_web.pdf
 25. Quesada Pita G de las M, Taño Hernández-Piloto HC, Panesso Patiño V. LAS TEORÍAS EDUCACIÓN AVANZADA Y CULTURA ORGANIZACIONAL: REFERENTES PARA UN MODELO DE OBSERVACIÓN A CLASE. *Rev Minerva* [Internet] 2023 [citado 8 de febrero de 2024];4(6):171-90. Disponible en: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/minerva/article/view/2268>
 26. Vigotsky, L.S. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. La Habana, Cuba: Editorial Científico-Técnica. [Internet].1987 [citado 2023 Jul 6] Disponible en: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rcp/v19n2/01.pdf>
 27. Castellanos Ramírez, Juan Carlos, and Javier Onrubia Goñi. "La regulación compartida en entornos de aprendizaje colaborativo: Una revisión del estado de la investigación empírica." *Education in the knowledge society: EKS* [Internet] 2015[citado 2023 Jul 6] Disponible en: [https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/113789/2015_EKS_16\(3\)03_CASTELLANOS%20RAM%C3%8DREZ.pdf?sequence=1](https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/113789/2015_EKS_16(3)03_CASTELLANOS%20RAM%C3%8DREZ.pdf?sequence=1)
 28. Ramos Calzadilla L, de la Rosa Rodríguez L. Seguridad y salud del trabajo. Acciones de capacitación para la preparación de los trabajadores desde el vínculo universidad - empresa. *Rev. científica SEG. y SAB.* [Internet]. 9 de enero de 2024 [citado 8 de febrero de 2024];3(4). Disponible en: <https://seguridadysaber.seisa.cu/index.php/seisa/article/view/36>
 29. Rivera Valdez LD. Análisis de las teorías de Rubinstein, Leontiev y Galperin: una historia de contradicciones que abre nuevas avenidas de desarrollo. *ESA* [Internet]. 5 de enero de 2024 [citado 7 de febrero de 2024];11(21):14-3. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/divulgare/article/view/https%3Adoi.org10.29057esa.v11i21.11617>

SUMMARY

Objective: to design the training of technologists of the Nuclear Medicine service at the “María Curie” Oncology Hospital in Camagüey, as a contribution to their professionalization in said management, from the cognitive, procedural and attitudinal dimensions.

Materials and Methods: the starting point was a diagnosis of the interests and needs expressed and felt by the subjects involved. Methods from the theoretical, empirical and statistical-mathematical levels were used.

Results: expert assessments recognize the feasibility and relevance of the professionalization process designed to contribute to the preparation of technologists in radioactive waste management and the improvement of their professional performance.

Conclusions: improvement constitutes a way for the preparation of workers with a view to improving their work, in accordance with the demands of the job.

Keywords: professionalization; training; overcoming; tenologists, environment

