



La educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica

Environmental education and radiological protection of Medical Imaging and Radiophysics students

Maurice José González Basulto ¹ , Jaqueline García Rodríguez ¹ , Antonio Jesús Malpica Mederos ¹ 

¹ Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Facultad Tecnológica. Camagüey, Cuba.

***Autor para la correspondencia:**

mauricejgb1985@gmail.com

Recibido: 18 de julio del 2023

Aceptado: 23 de noviembre del 2023

Citar como:

González-Basulto MJ, García-Rodríguez J, Malpica-Mederos AJ. Programa para la educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica. Rev. Cubana Tecnol. Salud [Internet]. 2023 [citado];14(4):e4106. Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/4106>

RESUMEN

Introducción: durante la última década se ha suscitado un desarrollo creciente en el campo de la Imagenología y la Radiofísica Médica por lo que se debe prestar atención al vínculo entre educación ambiental y protección radiológica. *Objetivo:* valorar la puesta en práctica de un programa para la educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica en la Facultad de Tecnología de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey durante el período de diciembre 2022 a abril de 2023. *Método:* se trata de un estudio mixto, preexperimental, con evaluaciones pretest y postest, realizado durante el período de diciembre 2022 a abril de 2023, en una muestra intencional de 62 estudiantes de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica Médica de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Se parametrizó la variable de estudio en tres dimensiones desglosadas en 13 indicadores. Se aplicó una encuesta diseñada por los autores. *Resultados:* el primer indicador de la dimensión cognitiva alcanzó el 62,16% de respuesta positiva tras el programa. El porcentaje de estudiantes con avances en el cuarto indicador de la dimensión procedimental, pasó a ser de un 29,72 % a 51,35 %. En la dimensión axiológica el mayor avance lo exhibe el cuarto indicador con una diferencia entre los porcentajes pre y postest de 37,84. *Conclusiones:* se valoró la puesta en práctica de un programa para la educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica. Se logró la transformación positiva de la generalidad de los indicadores lo que demuestra la efectividad del programa implementado.

Palabras clave: Educación ambiental, Protección radiológica, Imagenología y Radiofísica Médica, Medio ambiente

ABSTRACT

Introduction: During the last decade, there has been an increasing development in the field of Medical Imaging and Radio physics, so attention should be paid to the link between environmental education and radiation protection. *Objective:* to evaluate the implementation of a program for environmental education and radiological protection of Imaging and Medical Radio physics students at the Faculty of Technology of the University of Medical Sciences in Camagüey during the period from December 2022 to April 2023. *Method:* this is a mixed, pre-experimental study, with pretest and posttest evaluations, carried out during the period from December 2022 to April 2023, in an intentional sample of 62 undergraduate students of Imaging and Medical Radio physics of the University of Medical Sciences Of Camagüey. The study variable was parameterized in three dimensions broken down into 13 indicators. A survey designed by the authors was applied. *Results:* the first indicator of the cognitive dimension reached 62.16% of positive response after the program. The percentage of students with progress in the fourth indicator of the procedural dimension increased from 29.72% to 51.35%. In the axiological dimension, the fourth indicator shows the greatest progress with a difference between pre- and post-test percentages of 37.84%. *Conclusions:* the implementation of a program for environmental education and radiological protection of Medical Imaging and Radio physics students was evaluated. A positive transformation of the generality of the indicators was achieved, which demonstrates the effectiveness of the implemented program.

Keywords: Environmental education, Radiation protection, Medical Imaging and Radiophysics, Environment

INTRODUCCIÓN

Los problemas ambientales que se manifiestan en la actualidad al nivel global, regional y local, constituyen una preocupación constante de numerosos científicos, estadistas y población en general. Estos, desde los inicios hasta la actualidad, son el resultado de las contradicciones entre las necesidades originadas por el crecimiento, el desarrollo y el empleo de políticas inadecuadas sobre los recursos naturales, lo que ha contribuido a la agudización de la situación ambiental de las sociedades y comunidades. ⁽¹⁾

Es evidente que el constante accionar del hombre sobre el medio ambiente afecta el entorno y ocasiona daños irreversibles al planeta. Además, de forma directa impacta la supervivencia de todas las formas de vida en él. En la búsqueda de soluciones para esta problemática y de herramientas que permitan reorientar la conciencia social hacia una cultura amigable con el entorno, la educación ambiental deviene en una de las opciones para formar a las nuevas generaciones en la sostenibilidad. ⁽²⁾

En el año 2015 la Organización de Naciones Unidas (ONU) establece la agenda para 2030 encauzada a lograr el Desarrollo Sostenible (DS). Al año siguiente, da a conocer los 17 objetivos para el DS, orientados a la sostenibilidad del planeta en cooperación con la sociedad civil y todos los entes. Los programas basados en estas directrices, aportan mejorías al nivel de vida de las sociedades vulnerables, pues la concientización y sensibilización sobre los problemas de los ciudadanos, ayuda a fomentar comunidades sostenibles. ⁽³⁾

La conexión existente entre los objetivos de DS, los modelos y políticas gubernamentales, conllevan a repensar otros aspectos. Tal es el caso de las prácticas referidas a la educación ambiental de la población y sobretodo las que aluden a los procesos formativos de los tecnólogos de la salud. Estos profesionales emplean las tecnologías convencionales y de avanzada para el diagnóstico por imágenes y el tratamiento radiante, ⁽⁴⁾ de numerosos padecimientos. ⁽⁵⁾

La demanda social al desempeño profesional supone prestar atención. El vínculo entre educación ambiental y protección radiológica, reconocer que: "La exposición a las radiaciones ionizantes entraña riesgos y peligros para la salud de los trabajadores ocupacionalmente expuestos y pacientes, personal que las utiliza en su labor y el público en general y para el medio ambiente".⁽⁶⁾

Según Reyes,⁽⁷⁾ la educación ambiental trata de incluir temas sobre cuidado del entorno, incluye el tema ambiental a las dinámicas socioeconómicas. No obstante, compartir información no implica que el conocimiento se relacione con una mayor conciencia sobre lo ambiental ni sobre el cambio de actitudes, hábitos y valores en la relación sociedad-naturaleza.

En relación a este aspecto la norma de seguridad de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), plantea que: la radiactividad es un fenómeno natural y las fuentes naturales de radiación son una característica del medio ambiente. Las radiaciones y las sustancias radiactivas tienen múltiples aplicaciones y beneficios. No obstante, la aplicación entraña riesgos radiológicos para los trabajadores, el público y para el medio ambiente que deben evaluarse y, de ser necesario, controlarse.⁽⁸⁾

La seguridad y protección radiológica, Lindao,⁽⁹⁾ destaca que parte desde el objetivo de proteger al operador, a las personas y al medio ambiente frente a las diversas enfermedades y efectos que pueden provocar las radiaciones ionizantes. Para lo cual, los organismos establecen normas y reglamentos que no limitan el uso u operación de dichos equipos, sino más bien, provee de manera crítica efectos, causas y consecuencias del mal uso y excesiva exposición a las radiaciones ionizantes.

La educación ambiental requiere en cuanto a la integración de saberes, conocimientos y habilidades. Pues no garantiza la integralidad de la formación ni la transformación de las actuaciones de los futuros profesionales de la Imagenología y Radiofísica Médica. Lo antes expuesto convoca a detenerse en la preparación en temas de educación ambiental que deben poseer para que la labor no afecte a personas, o al medioambiente.

El programa se trata de una contribución de la investigación educativa que constituye una vía para dar solución a problemas que pueden presentarse en la actuación profesional y transformar la práctica educativa. Se basa en la intervención directa y grupal de carácter integrador, preventivo y de desarrollo.

Se asume el carácter psicopedagógico; conjunto de actividades que solucionan problemas, previene otros, colabora para dirigirlos a las necesidades de los estudiantes y a la sociedad.⁽¹⁰⁾ Los autores proponen, valorar la puesta en práctica de un programa para la educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica en la Facultad de Tecnología de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey durante el período de diciembre 2022 a abril de 2023.

MÉTODO

La investigación se desarrolló en la Facultad de Tecnología de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey, durante el período de diciembre 2022 a abril de 2023. Se trata de un estudio mixto, pre-experimental, con evaluaciones pretest y postest, en el que se otorga igual valor a los datos cualitativos y cuantitativos.

La población de estudio estuvo constituida por los 62 estudiantes de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica Médica de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Fueron empleados para el diagnóstico una encuesta (confeccionadas por los autores). Cabe destacar que los instrumentos utilizados fueron validados según criterios de expertos para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

La variable única de estudio educación ambiental y protección radiológica fue concebida: el dominio, integración y aplicación de los saberes cognitivos, procedimentales y actitudinales que determinan el desempeño del Licenciado en Imagenología y Radiofísica Médica. Consignados a garantizar, durante el accionar profesional, la prevención de riesgos para la salud y el medioambiente.

Para el estudio se establecieron tres dimensiones:

- Dimensión Cognitiva: alude a los contenidos y saberes de orden teórico que necesitan los estudiantes para implementar acciones de protección radiológica y educación ambiental.
- Dimensión Procedimental: se refiere al dominio de procedimientos, habilidades o protocolos que guían el accionar de los futuros Licenciados en Imagenología y Radiofísica Médica en materia de educación ambiental y protección radiológica.
- Dimensión Axiológica. la conforman los criterios, valoraciones, actitudes y valores que sustentan las acciones de educación ambiental y protección radiológica.

Cada una de las dimensiones son medidas por indicadores que las describen y que fueron evaluados en la encuesta a través de dos categorías: Si /No. Para el procesamiento de la información se tabularon los datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. La información se resumió en distribuciones de frecuencia absoluta y relativa. La presentación de los resultados se utilizaron tablas.

Los indicadores de cada dimensión se detallan a continuación:

Dimensión cognitiva:

1. Analiza el concepto de medio ambiente y protección radiológica.
2. Comprende cómo se producen los efectos de las radiaciones ionizantes y el impacto en el medio ambiente.
3. Identifica los diferentes procesos vinculados a los servicios de medicina nuclear, radioterapia y radiología que pueden afectar el medioambiente.
4. Reconoce las consecuencias para la salud y el medio ambiente ocasionados por la inadecuada aplicación de procedimientos propios de la especialidad o perfil.
5. Describe las medidas de acción para la adaptación y atenuación de los efectos de las exposiciones a las radiaciones ionizantes.

Dimensión procedimental:

1. Detecta los efectos que producen las radiaciones ionizantes y las posibles complicaciones al medio ambiente y a la salud del hombre.
2. Implementa las medidas para la atenuación de los efectos de las exposiciones a las radiaciones ionizantes.
3. Participa en la solución de los problemas ambientales de la facultad y el entorno.
4. Muestra un desempeño que evidencia la adquisición de las habilidades propias de la etapa o año de formación.

Dimensión axiológica:

1. Reflexiona sobre la importancia del medio ambiente en la salud del hombre y la necesidad de establecer estrategias de acción que atenúen sobre las consecuencias en el ambiente y la salud de la población.
2. Valora la repercusión del estudio de la protección radiológica y la problemática ambiental para la aplicación de medidas de adaptación y mitigación en los diferentes contextos y esferas de actuación.
3. Muestra sensibilidad ante la realidad ambiental del entorno formativo y asistencial.
4. Exhibe los valores y actitudes que denotan responsabilidad, profesionalidad,

independencia, creatividad ante la conservación ambiental y la protección radiológica.

Se realiza una comparación entre el diagnóstico inicial y final de la variable después de aplicado el programa para la educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica. El objetivo se encamina a fundamentar la educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Licenciatura en Imagenología y Radiofísica médica.

El programa incluyó una sesión por cada indicador además de una sesión inicial en la que fueron presentados los participantes y se acordaron las normas grupales. Se añadió una actividad de cierre, para un total de 15 sesiones con una frecuencia semanal. En la intervención se emplearon actividades grupales, debates, técnicas de análisis y reflexión.

Fueron respetados los aspectos éticos. Para el estudio se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. Documento que expone los objetivos, las salidas de la información y reconoce la autonomía de los sujetos para decidir participar o abandonar el estudio.

RESULTADOS

En el análisis realizado en la dimensión cognitiva se puede apreciar que antes del programa implementado la cantidad de estudiantes que marcaron opciones positivas en los indicadores, no excedía de 35. Al comparar los resultados del primer indicador, analiza el concepto de medio ambiente y protección radiológica, antes el 16,1 % de los estudiantes responde que sí y 83,8% responde que no. Sin embargo, después de la aplicación del programa mejoran los resultados al responder que si el 62% de los participantes en el estudio. (Tabla 1)

El tercer indicador referido a Identifica los diferentes procesos vinculados a los servicios de medicina nuclear, radioterapia y radiología que pueden afectar el medioambiente, también mostró modificaciones en sentido positivo del 56% de estudiantes que responde si antes del programa a 88,7% con respuesta positiva después del programa. El indicador que ofrece resultados más discretos es el número dos en el que solo cuatro estudiantes modificaron la elección. (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de los estudiantes según resultados de la dimensión cognitiva

Indicadores	Antes del programa				Después del programa			
	Sí	%	No	%	Sí	%	No	%
1. Analiza el concepto de medio ambiente y protección radiológica.	10	16,13	52	83,87	39	62,90	23	47,10
2. Comprende cómo se producen los efectos de las radiaciones ionizantes y el impacto en el medio ambiente.	12	19,35	50	80,65	27	43,55	35	46,45
3. Identifica los diferentes procesos vinculados a los servicios de medicina nuclear, radioterapia y radiología que pueden afectar el medioambiente.	35	56,45	27	43,55	55	88,71	7	11,29
4. Reconoce las consecuencias para la salud y el medio ambiente ocasionados por la inadecuada aplicación de procedimientos propios de la especialidad o perfil.	15	22,06	47	75,81	40	64,52	22	35,48
5. Describe las medidas de acción para la adaptación y atenuación de los efectos de las exposiciones a las radiaciones ionizantes.	25	40,32	37	59,68	32	51,61	30	48,39

Por otra parte, tras la ejecución del programa, se produjeron cambios en la totalidad de los indicadores de la dimensión procedimental. El diagnóstico inicial mostró que el 22,58% de los estudiantes si implementa medidas para atenuar los efectos de las radiaciones (segundo indicador), mientras que después de la ejecución del programa se expone un incremento que alcanza el 45,16% de respuesta positiva. (Tabla 2)

A partir de las sesiones completadas, el por ciento de estudiantes que muestra un desempeño que evidencia la adquisición de las habilidades propias de la etapa o año de formación, pasó a ser de un 29,03 % de respuesta positiva a 51,61 % después de ejecución del programa. En el caso de los otros indicadores el incremento, aunque más discreto también fue apreciable. (Tabla 2)

Tabla 2. Distribución de los estudiantes según resultados de la dimensión procedimental

Indicadores	Antes del programa				Después del programa			
	Sí	%	No	%	Sí	%	No	%
1. Detecta los efectos que producen las radiaciones ionizantes y las posibles complicaciones al medio ambiente y a la salud del hombre.	20	32,26	42	67,74	30	48,39	32	51,61
2. Implementa las medidas para la atenuación de los efectos de las exposiciones a las radiaciones ionizantes.	14	22,58	48	77,42	28	45,16	34	54,84
3. Participa en la solución de los problemas ambientales de la facultad y el entorno.	15	24,19	47	75,81	25	40,32	37	59,68
4. Muestra un desempeño que evidencia la adquisición de las habilidades propias de la etapa o año de formación.	18	29,03	44	70,97	32	51,61	30	48,39

La comparación de los resultados de la dimensión axiológica revela un notable incremento en algunos de los indicadores. Tal es el caso de la ganancia comprobada en los indicadores tercero (75,81 %) y cuarto (83,87%), que inicialmente exhibían cifras de 40,32% y 45,16%, respectivamente. El primer indicador tuvo un incremento más leve, constatándose la progresión desde 35,48% al 64,52%. (Tabla 3)

El mayor avance lo exhibe el cuarto indicador que precisamente hace alusión de forma más directa a los valores, con una diferencia entre los porcentajes pre y postest de 38,71. Por otra parte, el segundo indicador solo muestra avance en cinco estudiantes, lo que representa el 8,06% de la muestra. De lo que se deriva que las cifras iniciales y finales sean de 24,19% y 32,26 %. (Tabla 3)

Tabla 3. Distribución de los estudiantes según resultados de la dimensión axiológica

Indicadores	Antes del programa				Después del programa			
	Sí	%	No	%	Sí	%	No	%
1. Reflexiona sobre la importancia del medio ambiente en la salud del hombre y la necesidad de establecer estrategias de acción que atenúen las consecuencias en el ambiente y la salud de la población.	22	35,48	40	64,52	40	64,52	22	35,48
2. Valora la repercusión del estudio de la protección radiológica y la problemática ambiental para la aplicación de medidas de adaptación y mitigación en los diferentes contextos y esferas de actuación.	15	24,19	47	75,81	20	32,26	42	67,74
3. Muestra sensibilidad ante la realidad ambiental del entorno formativo y asistencial.	25	40,32	37	59,68	47	75,81	15	24,19
4. Exhibe los valores y actitudes que denotan responsabilidad, profesionalidad, independencia, creatividad ante la conservación ambiental y la protección radiológica.	28	45,16	34	54,84	52	83,87	20	32,26

La valoración cualitativa confirma la existencia de dificultades en la educación ambiental y la protección radiológica en los estudiantes de la muestra, antes de la implementación del programa. Aunque es preciso destacar la existencia de motivación para participar en actividades extracurriculares que complementen la preparación. De modo general tras intervención, se apreció mayor toma de conciencia sobre los problemas que puede ocasionar la aplicación de las radiaciones ionizantes sobre el medio ambiente y la salud del hombre.

Los indicadores menos favorecidos muestran, las limitaciones en la asimilación de contenidos relacionados con la educación ambiental, pues la aplicación en la praxis exhibe menor progreso que la asimilación teórica y la repetición. Los autores consideran que las acciones formativas

implementadas deben concatenarse con la modelación y actividades prácticas en los escenarios en la educación en el trabajo, para alcanzar mayores niveles en la apropiación de conocimientos.

Se apreció un elevado interés por poner en marcha medidas para frenar/mitigar los eventos relacionados a emergencias radiológicas desde los entornos de la protección radiológica. El 100% de los estudiantes encuestados mostró interés por desarrollar investigaciones y acciones que enriquezcan una cultura de seguridad en lo relacionado al medio ambiente y la protección radiológica vinculados al uso racional de las radiaciones ionizantes.

DISCUSIÓN

La puesta en marcha del programa de educación ambiental y protección radiológica estuvo vinculado a la preparación de los profesionales en formación y la futura participación en los contextos o entornos laborales. Develó logros y conocimientos relacionados con diferentes procedimientos de la Imagenología y la Radiofísica Médica que concretan conceptos, habilidades, actitudes y valores de la educación ambiental.

Las limitaciones en cuanto a los conocimientos y habilidades de los estudiantes están dadas por los pocos tratamientos de los temas ambientales en el currículo propio. Aunque cabe destacar que la flexibilidad que ofrecen los planes de estudios D y E, al reconocer las relaciones interdisciplinarias, permiten a cada territorio, confeccionar la malla curricular que da respuesta al análisis de la situación de salud, lo que favorece la formación del egresado.

Los autores son del criterio que al valorar el programa es preciso hacer una lectura integral de los resultados, pues la separación de las dimensiones solo ocurre en la investigación. Las actitudes, conocimientos y en consecuencia el desempeño de los estudiantes, constituye un sistema en el que cada dimensión tiene una relación de interdependencia con el resto.

Así, el nexo evidenciado en los resultados de los indicadores: analiza el concepto de medio ambiente y protección radiológica, e identifica procesos que pueden afectar el medio ambiente, conlleva al incremento en los valores exhibidos (evaluados en la dimensión axiológica), concretados en la dimensión procedimental con un incremento cercano a la mitad de la muestra. Esta relación coincide con los efectos de la intervención educativa desarrollada por Herrera.⁽¹¹⁾

La internalización del conocimiento resultante de los programas educativos, contribuye a trabajar por una cultura no punitiva al personal involucrado en el manejo de desechos y favorece la ejecución de acciones dirigidas al desarrollo de la cultura de seguridad en las organizaciones.⁽¹²⁾ La preparación en temáticas de educación ambiental, minimiza la incidencia del error humano al intervenir en el control de los riesgos.⁽¹³⁾

De allí que en la literatura consultada abundan estudios similares que coinciden en la necesidad de preparar y actualizar en los temas de protección radiológica y el medio ambiente.⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ De esta manera se favorece una preparación que permita responder a posibles accidentes y emergencias radiológicas tras eventos relacionados a la seguridad y protección radiológica.

Quintana et. al,⁽¹⁷⁾ defienden la Educación Ambiental (EA) una herramienta necesaria a utilizar durante el proceso formativo. Solo se logrará desarrollar en los futuros profesionales un sistema de conocimientos, habilidades, actitudes y valores los cuales le incentiven en el cuidado y protección del medio que los rodea. Los autores coinciden con esta idea y connotan la significación en la carrera de Imagenología y Radiofísica Médica.

El planteamiento de una dimensión axiológica encuentra sustento en la idea defendida por Pataca, quien plantea: educar en función de valores, conoce el lugar que le corresponde a cada cual, en la naturaleza, que comprendan que son parte de ella. Tienen deberes en relación con

ella y así formar el sentido de responsabilidad por la protección y la salud de las actuales y futuras generaciones. ⁽¹⁸⁾ La formación de valores en este tema ha devenido línea fundamental a seguir en los estudios actuales.

Por otra parte, Reyes, ⁽¹⁹⁾ explica la educación ambiental. Trata de incluir temas sobre cuidado del entorno, incluye el tema ambiental a las dinámicas socioeconómicas. No obstante, comparte información, no implica que el conocimiento se relacione con una mayor conciencia sobre lo ambiental ni sobre el cambio de actitudes, hábitos y valores en la relación sociedad-naturaleza.

En este sentido los autores consideran que la educación ambiental no debe darse en abstracto, sino vinculada a dinámicas sociales y contextos laborales específicos: la gestión de desechos radiactivos resultantes de la atención oncológica. Varios estudios de diagnóstico consultados coinciden al respecto, ⁽²⁰⁻²²⁾ mientras que los estudios de intervención muestran estrategias diversas.

Las perspectivas para el trabajo de educación ambiental abarcan un amplio abanico de opciones. Márquez considera que el constructivismo supone que el aprendizaje de las personas depende de las influencias del entorno y de cómo ellas interactúan con él. Así, será más fácil anclar los nuevos aprendizajes sobre temas o situaciones con los que están relacionados y que se presentan en el entorno inmediato. ⁽²³⁾ Desde la Pedagogía crítica surgen otros abordajes, que ponen énfasis en la sustentabilidad. ⁽¹⁸⁾

CONCLUSIONES

Se valoró la puesta en práctica de un programa para la educación ambiental y protección radiológica de estudiantes de Imagenología y Radiofísica Médica. Se logró la transformación positiva de la generalidad de los indicadores lo que demuestra la efectividad del programa implementado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De la Peña-Consuegra G, Vínces-Centeno MR. Acercamiento a la conceptualización de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. Revista Cubana de Educación Superior [Internet]. 2020 [citado 31 mayo 2022]; 39(2): [aprox. 13 p]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025743142020000200018&lng=es&tlng=es
2. Villanueva-Blas HD, Medina-Moreno OA, Sánchez-Huarcaya AO. Estudio documental: importancia de la educación ambiental en la educación básica. Revista Iberoamericana Ambiente y Sustentabilidad [Internet]. 2020 [citado 31 mayo 2022]; 3(1): 06-14. Disponible en: <https://doi.org/10.46380/rias.v3i1.4>
3. Mundo-Hernández JJ. Educando para un mundo sostenible a través de la responsabilidad social universitaria. Revista Arquitectura y Urbanismo [Internet]. 2020 [citado 2 de agosto 2023]; 9(1): Disponible en: <https://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/597/563>
4. Vanegas MC, Fernanda-Romero T, Avendaño YA, Culma VC, Leyva M. Desarrollo de protocolo de protección radiológica en un centro oral [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54203/KAVICUOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Colectivo de autores. Plan de Estudio de la Carrera de Imagenología y Radiofísica Médica. Ministerio de Educación Superior. Plan Director. 2020.
6. Gunderman RB, Brown BP. Excellence and professionalism in radiology. AJR Am J Roentgenol [Internet]. 2013 [citado 31 mayo 2022]; 200(6): W557-9. Disponible en: <https://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.12.9130>

7. Reyes-Barrera DM. Diagnóstico de percepción de comerciantes de un pueblo mágico, para el diseño de un programa de educación ambiental [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; 15(1): Disponible en : <https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/289/560>
8. Normas de Seguridad de la OIEA. Protección Radiológica del Público y el Medio Ambiente. [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; 80(1): Disponible en: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/PUB1781_S_web.pdf
9. Lindao-Arguello VH. Estrategias procedimentales críticas para la seguridad y protección radiológica. [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; 36(1): Disponible en : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24940/1/UPS-CT010552.pdf>
10. Colunga-Santos S. Pautas para la delimitación y empleo de los resultados científicos en la investigación educativa. Humanidades Médicas [Internet]. 2022 [citado 26 Mar 2021]; 22(2): [aprox. 26 p.]. Disponible en: <https://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/2333>
11. Herrera-Buelvas JP. Diseño de un programa de educación ambiental en el manejo de recursos hospitalarios en la Clínica Misericordia Internacional. [Tesis]. Colombia: Fundación Universitaria Los Libertadores; 2023 [citado 18 sept 2023] Disponible en: <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/5789>
12. Amador-Balbona ZH, Torres-Valle A, Sánchez-Zamora L, Fundora-Sarraf TA, Caraballo-Arroyo V, Pérez-González F, Machado Acuña F. Análisis de riesgo en la Medicina Nuclear Terapéutica en Cuba con enfoque integrador. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 [citado 17 agost 2023]; 19(1):167-180. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2850>
13. Amador-Balbona Z, Torres-Aroche L, Torres-Valle A. Análisis probabilístico de los riesgos radiológicos en la instalación híbrida SPECT/PET/CT de Cuba. Nucleus [Internet]. 2021 [citado 14 May 2022]; 68:20-28. Disponible en: <http://nucleus.cubaenergia.cu/index.php/nucleus/article/view/712>
14. Alarcón-Santa María KY, Vílchez-Pérez CC. Relación entre nivel de conocimiento teórico y prácticas sobre protección radiológica en enfermeras. Centro quirúrgico en hospital de Chiclayo-2022 [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; 1. Disponible en : <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/11477>
15. Huaman-Chuqui huaccha ME. Epistemología de los tecnólogos médicos y su asociación con la bioseguridad radiológica y aplicabilidad en los hospitales de la capital de Lima, 2021. UNICA [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; 110(1): Disponible en : <http://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/4046>
16. Ojado-Hernández MC. Valoración y encuesta de las medidas de protección radiológica de los trabajadores de un servicio de radiología. [tesis de maestría de riesgos laborales] España: UMH; 2022 [citado 2 de agosto 2023]. Disponible en : <http://dspace.umh.es/handle/11000/29069>
17. Quintana-Gómez I, Hidalgo-Castro Y, Díaz-Cabrera JC, Pozo-Contrera AJ, Ramos-Pérez E. Desarrollo de la educación ambiental en estudiantes universitarios desde la asignatura Educación Física. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; 18(1): Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522023000100012&script=sci_arttext
18. Alejandro-García S. Educación ambiental para la sustentabilidad, una apuesta desde la pedagogía crítica y sentipensante. Revista CoPaLa. [Internet]. 2022 [citado 28 Jun 2023]; 7(1):1-11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6681/668171207007/668171207007.pdf>
19. Reyes-Barrera DM. Diagnóstico de percepción de comerciantes de un pueblo mágico, para el diseño de un programa de educación ambiental. Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación [Internet]. 2023 [citado 2 de agosto 2023]; 10(19): Disponible en : <https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/289/560>
20. 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>

21. 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 2023 Sept 30];14(2): e4046. Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/4046>
22. 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 10 de noviembre de 2023];22(3):e5317; Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5317>
23. Márquez-Duarte F. Modelo de Naciones Unidas: una herramienta constructivista. Alteridad [Internet]. 2019 [citado 2023 Sept 30]; 14(2):267-278 Disponible en: <https://doi.org/10.17163/alt.v14n2.2019.10>

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

González Basulto Maurice José: Diseño, construcción, redacción del trabajo, aplicación de los instrumentos, traducción del título y resumen, revisión del artículo, visualización, Redacción – revisión y edición.

García Rodríguez Jaqueline: revisión del artículo, Visualización, Redacción – revisión y edición.

Malpica Mederos Antonio Jesús: revisión del artículo, Visualización, Redacción – revisión y edición.

FINANCIACIÓN

No se recibió financiamiento para el desarrollo del presente artículo.

CONFLICTOS DE INTERÉS

No se declaran conflicto de intereses.



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