

Multimed 2022; (26)1: e2006

Enero - Febrero

Revisión bibliográfica

**Las radiaciones ionizantes como expresión del desarrollo científico-tecnológico:  
responsabilidad social en su uso**

Ionizing radiation as an expression of scientific and technological development:  
social responsibility in its use

Radiação ionizante como expressão do desenvolvimento científico-tecnológico:  
responsabilidade social em seu uso

Rolando Dornes Ramón <sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-4365-5237>

Yordany Vázquez Mora <sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-4539-6200>

Alexander Vázquez Roque <sup>11</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-6764-7402>

Aymé Alberna Cardoso <sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-2629-4417>

<sup>1</sup> Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila. Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>11</sup> Hospital Universitario “Celestino Hernández Robau”. Santa Clara. Villa Clara, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: E-mail: [rolandodornes@infomed.sld.cu](mailto:rolandodornes@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

El devenir de la ciencia contemporánea reclama de una conciencia moral y de una ética para la ciencia, la asunción de sentimientos, valores, normas, deberes y responsabilidades para el obrar y el quehacer científico en particular para los profesionales implicados en el uso de las radiaciones ionizantes. El presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión



bibliográfica sobre las consideraciones bioéticas relacionados con el uso de las radiaciones ionizantes como expresión del desarrollo científico-tecnológico, para contribuir a elevar la responsabilidad social en su uso en el Servicio de Imagenología del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila. Para la obtención de la información se efectuó una búsqueda en bases de datos bibliográficas de 2015-2019, en literatura científica de la BVS de Cuba como PubMed/Medline y Lilacs. Se consultaron fuentes de información disponibles a texto completo como SciELO Cuba y Ebsco. Se sistematizan los conocimientos relacionados con las insuficiencias detectadas en relación con la falta de percepción social sobre los riesgos que implica la radiación ionizante para la salud de los pacientes, familiares, trabajadores expuestos, así como para el medio ambiente por falta de una adecuada Cultura de Seguridad Radiológica.

**Palabras clave:** Radiación ionizante; Efectos de la radiación; Uso de la radiación en medicina e investigación; Ética; Responsabilidad social.

## ABSTRACT

The future of contemporary science calls for a moral conscience and ethics for science, the assumption of feelings, values, norms, duties and responsibilities for the work and scientific work in particular for professionals involved in the use of radiation ionizing. The objective of this work is to carry out a bibliographic review on the bioethical considerations related to the use of ionizing radiation as an expression of scientific-technological development, to contribute to raising social responsibility in its use in the Imaging Service of the Provincial General Teaching Hospital “Dr. Antonio Luaces Iraola” of Ciego de Ávila. To obtain the information, a search was carried out in bibliographic databases from 2015-2019, in the scientific literature of the Cuban VHL such as PubMed/Medline and Lilacs. Information sources available in full text, such as SciELO Cuba and Ebsco, were consulted. The knowledge related to the insufficiencies detected in relation to the lack of social perception about the risks that ionizing radiation implies for the health of patients, relatives, exposed workers, as well as for the environment due to lack of an adequate Culture of Radiological safety.



**Keywords:** Ionizing radiation; Radiation effects; Use of radiation in medicine and research; Ethics; Social responsibility.

## RESUMO

O futuro da ciência contemporânea exige uma consciência moral e ética para a ciência, a assunção de sentimentos, valores, normas, deveres e responsabilidades pelo trabalho e trabalho científico em particular para os profissionais envolvidos no uso das radiações. O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre as considerações bioéticas relacionadas ao uso de radiações ionizantes como expressão do desenvolvimento científico-tecnológico, para contribuir para aumentar a responsabilidade social em seu uso no Serviço de Imagiologia do Hospital Geral de Ensino Provincial “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila. Para obter as informações, foi realizada uma busca em bases de dados bibliográficas de 2015-2019, na literatura científica da BVS cubana como PubMed/Medline e Lilacs. Foram consultadas fontes de informação disponíveis em texto completo, como SciELO Cuba e Ebsco. O conhecimento relacionado às insuficiências detectadas em relação à falta de percepção social sobre os riscos que a radiação ionizante implica para a saúde de pacientes, familiares, trabalhadores expostos, bem como para o meio ambiente devido à falta de uma adequada Cultura de segurança radiológica.

**Palavras-chave:** Radiação ionizante; Efeitos de radiação; Uso de radiação em medicina e pesquisa; Ética; Responsabilidade social.

Recibido: 3/11/2021

Aprobado: 20/11/2021

## Introducción



Con el descubrimiento de los rayos X por Wilhelm Conrad Roentgen, el 8 de noviembre de 1895 se abrieron amplios campos de investigación y aplicación de las radiaciones ionizantes en la práctica clínica. <sup>(1)</sup> A pesar de que el hombre siempre ha estado expuesto a las radiaciones ionizantes provenientes de un fondo natural radiactivo, así como la creciente exposición e incorporación, desde finales del siglo XIX, de un gran número de fuentes artificiales en todas las actividades del ser humano. <sup>(1)</sup>

Sin embargo, a partir de su descubrimiento se hizo evidente que los rayos X y la radiactividad también podían causar daños a la salud. En 1896 se observaron problemas de depilación, eritemas, quemaduras, amputaciones e incluso la muerte en las personas que empleaban tubos de rayos X. <sup>(2)</sup>

Desde la visión y la perspectiva de los Estudios de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (CTS), en correspondencia con los referentes de Jorge Núñez Jover (1999) se plantea que en la comunidad científica hubo consenso en cuanto al criterio de que, “si bien la ciencia y la tecnología nos proporcionan numerosos y positivos beneficios, también traen consigo impactos negativos, de los cuales algunos son imprevisibles, pero todos ellos reflejan los valores, perspectivas y visiones de quienes están en condiciones de tomar decisiones concernientes al conocimiento científico y tecnológico”. <sup>(3)</sup>

La única medida eficaz para protegerse de las radiaciones es no recibirlas, por lo que las regulaciones de la (Organización Mundial de la Salud) OMS señalan: “las radiaciones ionizantes no deben ser utilizadas siempre que el diagnóstico de las enfermedades pueda realizarse mediante otros medios diagnósticos; no obstante, en caso de su empleo debemos ser fieles cumplidores de sus normas”. <sup>(4)</sup>

El devenir de la ciencia contemporánea reclama de una conciencia moral y de una ética para la ciencia y en particular para los profesionales implicados en su realización. La asunción de sentimientos, valores, normas, deberes y responsabilidades para el obrar y el quehacer científico no es una meta quimérica y ha sido una preocupación constante. <sup>(5)</sup>

La bioética como disciplina científica trasciende a la ética médica tradicional, al considerar la relación del hombre en su entorno natural y social, en su vínculo con la salud y la vida. Potter la



conceptualizó como la ciencia de la supervivencia, orientada a favorecer a las personas; cuya finalidad es salvaguardar la existencia humana y el medio, ante la posibilidad de su propia extinción frente a los impetuosos avances científicos de la biomedicina y la biotecnología.<sup>(6)</sup>

La responsabilidad social que incumbe a los implicados exige que mantengan en un alto grado la honradez y calidad profesional, difundan sus conocimientos, los comuniquen al público y fomenten la necesidad de adquirir Cultura de Seguridad Radiológica.

La aceptación por la sociedad de los riesgos derivados de la radiación se condiciona a los beneficios que reporta su utilización y es innegable que el desarrollo y progreso impiden el no uso y empleo de las radiaciones ionizantes, por lo tanto, la filosofía en este sentido es la de restringir el riesgo y poder ofrecer un máximo de protección y evitar los efectos biológicos que se derivan del uso de las radiaciones ionizantes. Sin embargo se ha observado que cuando diferentes personas efectúan estimaciones subjetivas del riesgo -con referencia a un mismo sistema de interés y en base a un mismo concepto de riesgo- tales estimaciones pueden diferir substancialmente entre sí o con respecto al valor objetivo correspondiente.<sup>(7)</sup>

En el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” la problemática está enfocada en la alta demanda de estudios imagenológicos que emplean las radiaciones ionizantes sin la adecuada aplicación del método clínico, así como la falta de percepción de los riesgos que implica su uso inadecuado para la salud de los pacientes, familiares y personal expuesto. Es común que la comunidad médica y el público en general no conozcan los efectos de la radiación ionizante ni las dosis de la misma a las que se someten los pacientes durante los estudios imagenológicos, fenómeno este relacionado con falta de Cultura de Seguridad Radiológica.

Por lo que el presente trabajo tiene como objetivo explicar las consideraciones bioéticas en el uso de las radiaciones ionizantes como expresión del desarrollo científico-tecnológico, para contribuir a elevar la responsabilidad social en su empleo en el Servicio de Imagenología del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila.



## Desarrollo

### Aspectos éticos en el uso de las Radiaciones Ionizantes

La Bioética, campo de la ética aplicada, se presenta como un camino obligatorio que se debe recorrer para encontrar soluciones sensatas para la Salud.<sup>(7)</sup>

Sería ilógico cuestionar los beneficios obtenidos por la humanidad con los avances tecnológicos alcanzados por la medicina moderna. Estudios como la Tomografía Axial Computarizada que permiten obtener imágenes multiplanares y realizar reconstrucciones volumétricas, la resonancia nuclear magnética que permite la evaluación de las diferentes regiones anatómicas sin la exposición a las radiaciones ionizantes, el valor de la mamografía en la detección precoz del cáncer de mama, las detalladas informaciones obtenidas por la fluroscopía digestiva y por la radiología intervencionista.

La toma de decisión médica en nuestros días para el empleo de los estudios imagenológicos está marcada por una grave crisis. Por un lado, el desarrollo científico y tecnológico que conlleva a la sobreexplotación de las nuevas tecnologías. Por el otro lado está el paciente, un ser humano que busca su atención médica, como legítima expresión de ciudadanía. Entre esos extremos actúa el médico para administrar el conflicto. No habrá solución para la crisis, sino a través de profundas reflexiones de grupos multidisciplinarios como propone la Bioética.<sup>(8)</sup>

En medio del enorme cambio social de la vida moderna, los aspectos de salud adquieren una connotación, con cambios en la relación médico-paciente y en el cuidado global de la persona enferma. La especialización y subespecialización se agrava aún más con el uso y abuso de la tecnología, con lo que se ha llegado a desfigurar el acto médico y las decisiones terapéuticas.<sup>(9)</sup>

En este sentido la Bioética permite llegar a soluciones basadas en principios y valores.

La ética dicta normas, criterios y valores que deben regir la conducta humana. Su intención es salvaguardar la dignidad humana, promover la justicia, la igualdad y la verdad. La ética aplicada a la investigación científica debe tener como objetivo promover el cuidado de la salud, beneficiar a los pacientes, aliviar el dolor y evitar el sufrimiento.<sup>(10)</sup>

En los marcos de la ética de la ciencia, la tecnología y la bioética se distinguen hoy un conjunto de problemas que poseen distintas aristas y niveles de expresión teórica. El ejercicio profesional



en el sector de la salud en los momentos actuales, de gran desarrollo científico-tecnológico, ha enfrentado a los profesionales de la atención médica, a situaciones de naturaleza tan compleja como lo son en sí mismo los propios hombres y las relaciones sociales que establecen en el proceso de producción y reproducción de sus bienes materiales y espirituales.<sup>(11)</sup>

Por todo ello, la realización de cualquier estudio, radiológico en el que se usen radiaciones ionizantes debe estar basado en los siguientes principios:

**Autonomía:** el participante es una persona, a la cual le asiste el derecho de realizarse o no el estudio imagenológico. El paciente tiene el derecho de conocer la utilidad del estudio que se le va a realizar.

**Respeto a la dignidad de las personas:** se debe evaluar antes de proceder a realizar el estudio imagenológico la utilidad, riesgos y beneficios del mismo, lo cual debe ser explicado al paciente, deben tenerse en cuenta las posibles reacciones adversas que se pudieran experimentar en los estudios que utilicen contrastes yodados y los diferentes tratamientos en caso de reportarse alguna de ellas.

**Competencia:** el personal médico, los licenciados y personal de enfermería del departamento de imagenología deben estar entrenados en el estudio o técnica radiográfica que se va a realizar. En caso de existir dudas para realizar el estudio imagenológico debe buscarse apoyo en el personal con más experiencia en el departamento de Imagenología, lo cual garantiza la retroalimentación y evita la realización de estudios con deficiencias técnicas, no útiles para diagnóstico y a su vez la sobre exposición del paciente.

**Integridad:** se debe promover la educación y el entrenamiento de médicos clínicos, especialistas, tecnólogos, enfermeros y electromédicos, en el control de la calidad y la reducción de las dosis innecesarias de radiaciones ionizantes.

**Sensibilidad:** implica poner en la balanza tanto el interés científico de la investigación como los valores éticos y morales que afectan la dignidad de los pacientes.

**Confidencialidad:** la información sobre los resultados de los estudios imagenológicos debe ser confidencial. Debe respetarse el derecho del paciente que no desea recibir información respecto al resultado del estudio imagenológico realizado.



Demarcación de competencias: todo el personal implicado debe conocer su papel en el estudio antes de iniciarse el mismo, así como la conducta a seguir en caso de reacciones adversas o situaciones especiales, que incluyen la realización de técnicas especiales demandas por la condición del paciente. <sup>(12,13)</sup>

Consentimiento informado: es la aceptación de una intervención médica por un paciente, en forma libre, voluntaria y consciente, después que el médico le haya informado de la naturaleza de la intervención con sus riesgos y beneficios, así como de las alternativas posibles con sus respectivos riesgos y beneficios.

El Consentimiento Informado ha llegado a constituir una exigencia ética, y un derecho recientemente reconocido por las legislaciones de todos los países desarrollados. <sup>(14)</sup>

La decisión de hacer un examen radiológico es del médico especialista en Imagenología, y se basa en la evaluación del riesgo-beneficio-costo del examen imagenológico que se solicita, por lo que se debe tener en cuenta ante cada paciente y ante cada estudio a realizar el algoritmo del ciclo radiológico, el cual permite orientar al médico solicitante cual estudio imagenológico es el más beneficioso para el paciente. <sup>(14)</sup>

Dada la alta demanda de estudios imagenológicos en el Servicio de Imagenología del Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila y al índice de negatividad de los estudios imagenológicos se hace necesario crear protocolos de actuación relacionados con la solicitud de tomografías de urgencia y electivas.

Si bien la implementación de la radiografía digital permite eliminar los pasos del revelado químico fotográfico de la radiografía convencional, no debe olvidarse que en ambos casos los pacientes son sometidos a radiaciones ionizantes, por lo que es necesario establecer protocolos de solicitud para la realización de radiografías de urgencia y electivas teniendo en cuenta la morbilidad de las diferentes especialidades, lo cual además de permitir la correcta retroalimentación persigue dar un diagnóstico más certero y proteger a los pacientes de las radiaciones ionizantes innecesarias.

Se considera importante antes de la realización de cualquier estudio imagenológico en el Hospital Provincial General Docente “Dr. Antonio Luaces Iraola” conocer el nivel de cooperación



del paciente, pues la condición física de algunos impide la correcta realización de los estudios, lo cual conlleva a realizar exámenes sin la calidad técnica requerida.

La tecnología produce más y mejores instrumentos y técnicas, genera sistemas organizacionales para su aplicación que posibilita el avance acelerado de las diversas líneas sobre las que se mueve la actividad científica. No sólo suministra herramientas a la ciencia; puede también dar motivación y dirección a la teoría y a la investigación científica, produciendo cambios en la manera de pensar y de vivir de la población, pues solo se considera que la atención médica es de calidad si se orientan múltiples estudios al paciente entre los que se incluyen los radiológicos.<sup>(15)</sup>

No es ético indicar estudios solo por el interés científico-investigativo, se ha vuelto una necesidad de estos tiempos el elaborar programas educativos donde se consideren las nuevas tecnologías como herramientas útiles del método clínico precisando sus indicaciones, riesgos y costos.

El conocimiento del médico, su capacidad y competencia, unidos a valores éticos y morales, deben estar presentes al hacer uso de las nuevas tecnologías. Sólo así se pueden racionalizar, abaratar los costos y disminuir la iatrogenia en el uso de las radiaciones ionizantes.

Estos hechos están llevando a la convicción, cada vez más generalizada, de la importancia de la ciencia en tres aspectos.

En primer lugar, como fenómeno social complejo con impactos positivos y negativos, pues ha creado dilemas bioéticos en el Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila con el uso muchas veces no justificado de los estudios con radiaciones ionizantes y el no uso del método clínico en la atención médica. Existen, indiscutiblemente debilidades para la obtención de una excelencia médica generalizada, pues el abandono del método clínico es casi universal.

En segundo lugar, como sistema de conocimientos que permitirá prever, y evitar o minimizar muchas veces, los efectos nocivos de la naturaleza y de la actuación humana, incluida la propia ciencia. En este sentido también se producen dilemas bioéticos pues al ser invisibles los rayos X

y tener efecto acumulativo, los médicos prescriptores y los pacientes no toman en cuenta los daño que las radiaciones ionizantes pueden producir.

En tercer lugar, y dados los dos aspectos anteriores, como un elemento necesario a tener en cuenta la voluntad política de hacer uso racional de las radiaciones ionizantes. Relacionado con el papel de Estado para impulsar políticas que generen la aplicación adecuada de los conocimientos, la ciencia y la tecnología.

Este hecho y la irrupción de la ciencia en casi todos los sectores de la vida, hacen cada vez más necesario que la población posea una cierta “cultura científica”. La falta de dicha cultura en amplios sectores de la población y, en algunos casos, la complejidad y especialización de los conocimientos, requieren la consulta de expertos, científicos conocedores del tema. Con este conocimiento, los ciudadanos estarían en disposición de elegir lo más beneficioso, o menos perjudicial para ellos.<sup>(16)</sup>

Se estaría desinformado si asumiera que toda la radiación es perjudicial. De hecho, el beneficio obtenido por el uso médico de las radiaciones (radiología, medicina nuclear y radioterapia) supera ampliamente el riesgo teórico de los individuos expuestos. Del mismo modo se estaría desinformado si se creyera que las radiaciones son solamente beneficiosas. Por lo que se sugiere la exposición a las radiaciones ionizantes, ya sea a nivel ocupacional o de diagnóstico médico, en una perspectiva adecuada,<sup>(17,18)</sup> creando cultura radiológica.

El estudio de los referentes del tema y su caracterización teórica, revelaron la importancia de establecer el equilibrio entre los riesgos y beneficios asociados a las prácticas médicas con fuentes de radiación ionizante; se manifiesta la carencia de enfoques para la interpretación de las especificidades en el logro de la adecuada preparación de los profesionales y pacientes del Hospital General “Antonio Luaces Iraola” de Ciego de Ávila relacionadas con el uso de las radiaciones ionizantes en los estudios imagenológicos.

Las insuficiencias reveladas connotan la necesidad de significar la preparación de los sujetos implicados desde un proceso contextualizado de acciones educativas, que tome en consideración las particularidades institucionales y territoriales para favorecer el empleo de procedimientos adecuados para el establecimiento de los diagnósticos médicos sin sobre



explotación de los medios diagnósticos.

## Conclusiones

Las principales consideraciones bioéticas que contribuyen a elevar la responsabilidad social en el uso radiaciones ionizantes como expresión del desarrollo científico-tecnológico están relacionadas con la autonomía, el respeto a la dignidad de las personas, competencia, integridad, sensibilidad, confidencialidad, demarcación de competencias y aplicación del consentimiento informado, lo cual permite restringir los efectos biológicos que se derivan del uso de las radiaciones ionizantes y poder ofrecer un máximo de protección a los pacientes, familiares y personal expuesto.

## Referencias bibliográficas

1. Ramírez Arias JL. Radiología e imagen. Rev Fac Med Méx 2019; 62(2): 7-14.
2. Alvaro Rosales FV, Pereyra Cerna KL. Correlación de la dosis de radiación calculada por el índice de dosis tomográfico y de la obtenida mediante la dosimetría luminiscente ópticamente Estimación de dosis en aplicaciones radiológicas basada en la dosimetría por luminiscencia ópticamente estimulada en tomografías de cráneo usando un simulador. [Tesis]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2021. [citado 27/01/2022]. Disponible en: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9562/Correlacion\\_AlvaroRosales\\_Fiorella.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9562/Correlacion_AlvaroRosales_Fiorella.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. Vallejo Ayala NJ. La ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea, una perspectiva desde la bioética. Visión Empresarial 2019; (9): 151-62.
4. Organización Mundial de la Salud. Comunicando los riesgos de la radiación en radiodiagnóstico pediátrico. [Internet]. Ginebra: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad de España; 2018. [citado 4/4/2019]. Disponible en:



<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272341/9789241510349-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. Cantu Martínez PC. Ciencia y tecnología para un desarrollo perdurable. Economía y Sociedad 2019; 24(55): 92-112.
6. Fernández Molina MV. Propuesta preliminar de principios orientadores para una bioética global capaz de enfrentar los retos de hoy. Medicina Y Ética 2021; 32(4): 1029-59.
7. Castro Moreno JA. La bioética como un pilar de la formación de profesores de Biología. Rev Col Bioet. [Internet]. 2021 [citado 27/1/2021]; 16(2). Disponible en: <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RCB/article/view/3199>
8. Barba Ramírez L, Ruiz García de Chacón V, Hidalgo Rivas A. El uso de rayos X en odontología y la importancia de la justificación de exámenes radiográficos. Av Odontostomatol 2020; 36(3): 131-42.
9. Álvarez C, Marcela L, Bolaños P, Fernando J, González Londoño MI, et al. Niveles de referencia de dosis de radiación para la toma de imágenes en pediatría. Rev colomb radiol 2020; 31(2): 5328-34.
10. De la Cruz Ayuso C. Bioética y justicia global. Análisis crítico sobre la estrategia global de vacunación COVID-19. Medicina y Ética 2022; 33(1): 85-122.
11. Jaramillo Arbeláez PE, Botero Bernal B, Arroyo Romero AM, Yepez Pantoja ED, Cossio Ospina MI. Fundamentos bioéticos que utilizan los comités de ética para la evaluación de investigaciones en seres humanos, en Antioquia. Rev latinoam bioet 2021; 21(2): 75-2.
12. Gómez Álvarez JE. Bioética. Medicina y Ética 2022; 33(1): 267-78.
13. Dinamarca V, Zamorano C. Radiología de urgencia. El inicio de una subespecialidad. Revista Med Clin Las Condes 2017; 28(2): 261-66.
14. Dornes-Ramón R, Vázquez-Mora Y, Abreu-Figueroa N. Dilemas bioéticos y científico-tecnológicos en la protección radiológica. MediCiego 2019; 25(4): 490-500.
15. Hevia MJ, Bosch OE, Moëne BK, García BC. Deber ético del radiólogo: Confidencialidad y secreto médico, respeto a la intimidad y dignidad del paciente. Rev chil radiol 2018; 24(1): 2-4.



16. Ferro Fernández R. Cultura de Seguridad: un compromiso compartido. En: Medina Gironzini E. XI Congreso de Seguridad Radiológica y Nuclear Congreso IRPA Latinoamericano. Informe Técnico. [Internet]. La Habana: Palacio de Convenciones; 2018. [citado 4/4/2021]. Disponible en: <https://www.slideshare.net/medinao/informe-tecnico-congreso-reg-sr-y-n-cuba-2018>
17. Ubeda De la Cerda C, Soffia Sánchez P, Inzulza Contardo A, Miranda González P, Aragón Caqueo G, et al. Valores éticos de la protección radiológica en procedimientos de radiodiagnóstico e intervencionismo radiológico. Rev chil radiol 2021; 27(4): 164-69.
18. Consejo de Estado. Cuba. Resolución Conjunta CITMA-MINSAP. “Normas Básicas de Seguridad Radiológica”. En su: Gaceta Oficial de la República de Cuba. [Internet]. La Habana: Ministerio de Justicia; 2002. [citado 27/01/2022]. Disponible en: [https://www.gacetaoficial.gob.cu/pdf/GO\\_O\\_01\\_2002.rar](https://www.gacetaoficial.gob.cu/pdf/GO_O_01_2002.rar)

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no poseen conflicto de intereses respecto a este texto.

### **Contribución de los autores**

Rolando Dornes Ramón: participó en la concepción y diseño del trabajo. Revisión bibliográfica y redacción del manuscrito.

Yordany Vázquez Mora: colaboró en la obtención de los datos, diseño del trabajo y revisión bibliográfica.

Alexander Vázquez Roque: participó en la recolección/obtención de datos y revisión crítica del manuscrito.

Aimé Alberna Cardoso: colaboró en el análisis e interpretación de los datos del estudio y revisión bibliográfica.

