

RIESGOS ASOCIADOS CON LA ENERGÍA IONIZANTE EN TRABAJADORES DE LA SALUD: REVISIÓN INTEGRATIVA

Autores

Nohelia Redondo Pallares
Código estudiantil: 20152869340

Trabajo de Investigación del Programa de Enfermería

Tutores

Merylin Guerra Ramírez
Jorge Rodríguez López

Resumen

Antecedentes: La energía ionizante es una radiación que transporta suficiente energía como para ionizar átomos o moléculas (es decir, les quitan electrones) a medida que atraviesa la materia. Los Rayos-X, al igual que las ondas de radio, las ondas de microondas, los rayos infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioletas y los rayos gamma, son radiaciones de naturaleza electromagnética. En dependencia del efecto que provocan sobre las moléculas se clasifican como energías ionizantes, debido a que al interactuar con la materia producen la ionización de los átomos de esta, es decir, origina partículas con carga con una alta reactividad. Los efectos ionizantes de los rayos-X se producen proporcionalmente a la cantidad de radiación absorbida (energía) y la radio sensibilidad de las células que la absorben. La radiación transfiere energía a las moléculas de las células que conforman los tejidos. Como resultado de esta interacción, las funciones de las células pueden deteriorarse de forma temporal o permanente y ocasionar incluso su muerte.

Objetivo: Analizar los riesgos asociados a la a energía ionizante en trabajadores de la salud y su impacto en la salud y bienestar a partir de las revisiones publicadas en los últimos 5 años. **Materiales y Métodos:** Se ha realizado una revisión integrativa empleando diferentes bases de datos (Scielo, Science Direct, Ovid, Web of Science, Clinical Key). El periodo de tiempo fue de 2014-2022. **Resultados:** Se han filtrado bajo unos criterios de exclusión e inclusión, obteniendo así una selección de 51 artículos potencialmente útiles para el desarrollo de la revisión en el periodo de tiempo de 2014 a 2022. **Conclusión:** Los efectos perjudiciales de la energía ionizante sobre la salud del personal ocupacionalmente expuesto dependen

de la radiación en cuestión, así como de la dosis y las condiciones de exposición. La mayoría de esos efectos exigen niveles relativamente altos de exposición y la falta de seguimiento a las normas específicas de protección contra radiaciones ionizantes, se supone que los efectos genotóxicos y cancerígenos de la radiación ionizante aumentan en frecuencia sin excluirse la existencia de umbrales para estos efectos.

Palabras Clave: Enfermería, trabajadores de salud, radiaciones ionizantes, medicina.

ABSTRACT

Background: Ionizing energy is radiation that carries enough energy to ionize atoms or molecules (that is, remove electrons from them) as it passes through matter. X-Rays, like radio waves, microwave waves, infrared rays, visible light, ultraviolet rays and gamma rays, are radiation of an electromagnetic nature. Depending on the effect they cause on the molecules, they are classified as ionizing energies, because when they interact with matter they produce the ionization of its atoms, that is, they originate highly reactive charged particles. The ionizing effects of X-rays occur proportionally to the amount of radiation absorbed (energy) and the radio sensitivity of the cells that absorb it. The radiation transfers energy to the molecules of the cells that make up the tissues. As a result of this interaction, cell functions can be temporarily or permanently impaired and even lead to cell death. **Materials and Methods:** A systematic integrative has been carried out using different databases (SciELO, Science Direct, Ovid, Web of Science, Clinical Key). The time period was 2014-2020. **Results:** They have been filtered under exclusion and inclusion criteria, thus obtaining a selection of 51 potentially useful articles for the development of the review in the period from 2014 to 2020. **Conclusion:** The harmful effects of ionizing energy on the health of occupationally exposed personnel depend on the radiation in question, as well as the dose and the exposure conditions. Most of these effects require relatively high levels of exposure and the lack of compliance with specific standards of protection against ionizing radiation; it is assumed that the genotoxic and carcinogenic effects of ionizing radiation increase in frequency without excluding the existence of thresholds for these effects.

Keywords: Nursing, health workers, ionizing radiation, medicine.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Angela R, Ella KA, Cardis Elisabeth, EA, Goodhead DT., Alfombrillas Harms-Ringdahl, Hendry Jolyon H., Hoskin Peter, Jeggo Penny A., Mackay David JC, Muirhead CR., Pastor John, Shore Roy E., Thomas Geraldine A., Wakeford Richard y Godfray H. Charles J. Una reafirmación de la base de evidencia de las ciencias naturales sobre los efectos en la salud de las radiaciones ionizantes de bajo nivel. Rev. Soc. B. [Internet]. 2017 [Citado 8 oct 2020]. 284 20,171-070. Disponible en: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2017.1070>
2. Leonor FP, Sonia FT, Víctor VF, Efectos biológicos de los Rayo-X en la práctica de Estomatología. Revista Habanera de ciencias médicas. [internet]. 2015. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000300011
3. Seyedeh SA, Sima TD, Mahya A, Ramin M. Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Tehran Province, Iran. ResearchGate [Internet] 2017. [Citado 8 octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5470307/>
4. Roxana CA, Kattia LS. Exposición a radiaciones ionizantes y su efecto en la salud de los trabajadores del sector de la salud, enfermería en salud ocupacional. [Internet] Universidad privada de Norbert Wiener. 2017 [citado 4 de abril 2020]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1105/TITULO%20-%20La%20Madrid%20S%C3%A1nchez%20Kattia%20Ang%C3%A9lica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. D. Pérez-Fentesa, M. Pombar-Cameánb y J.L. Álvarez-Ossorio Fernández. Estado actual de la protección radiológica en procedimientos Endo urológicos en España. Actas urológicas españolas. [internet]. 2019. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210480618301578>
6. Javier MA, Jorge AP. Bases físicas de la radiación ionizante. Revista Colombiana de Cardiología. [internet]. 2020. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563320300085>
7. Walter M. Radio protección en cateterismo cardiaco pediátrico. Revista Colombiana de Cardiología. [internet]. 2019.
8. Puerta O, Javier AM. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. [internet]. 2020 [citado sept 30 2020]. Disponible en: <https://ezproxy.unisimon.edu.co:2055/science/article/pii/S0120563320300061>
9. Alejandro CB, Vania SU, Armando LR. Exposición a radiación ionizante en una clínica universitaria de endodoncia. Revista Tamé [internet]. 2015. Disponible en: http://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_9/Tame39-4.pdf
10. Sánchez C, José O. Un análisis sobre la aplicación en Colombia de las vacaciones profilácticas de los trabajadores ocupacionalmente expuestos a radiaciones ionizantes. [Internet]. 2017 [Citado oct del 2020]. Pag 52. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/15907>

11. Marko G, Jelena P, Goran G, Vera GV, Cytogenetic status of interventional radiology unit workers occupationally exposed to low-dose ionising radiation: A pilot study. [internet] 2019 [citado oct 8 2020] :46-51. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383571818302481>
12. Sergio R, Natalia D, Reynaldo R, Jorge Gamarra, Mónica c. ¿Es eficiente la protección anti-radiación otorgada por gorros de pabellón de tungsteno-bismuto en cardiología intervencionista? Rev Med [Internet] 2016 [citado 14 octubre 2020]. 144: 837-843. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000700003
13. Eduardo GD. Riesgo por exposición a radiaciones ionizantes, departamento de ingeniería nuclear. [Internet]. Escuela técnica superior de ingenieros industriales. 2016 [citado 4 de abr 2020] Disponible en: http://www.ingenieroambiental.com/4014/lasi_cap12.pdf
14. María Camila H, Pablo A, Santiago. Cataratas y exposición a radiación ionizante en personal de cardiología intervencionista. [Internet] 2017. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552017000400275
15. Bach pm, Rosário a. Riesgos laborales con mayor incidencia para el profesional de enfermería en hospitalización del hospital regional de huacho. [internet]2019 [citado 30 sept 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/unjfsc/3957>
16. Uso de las radiaciones ionizantes en los END. Rev. acosend. [internet] 2014[Citado 4 abr 2020]: 25-28. Disponible en: <https://issuu.com/alealfa23/docs/revistaacosendfinal-141104165737-co>
17. OMS [internet]. [Citado 6 sept 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>
18. William JG, Javier MA, Anselmo PO, Wilinton CG. Dosimetría personal y exposición ocupacional en Cardiología intervencionista. Rev. Colomb Cardiol [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563319301627>
19. Jairo Fernando PB, María CP. Elementos de protección radiológica en salas de intervencionismo. Revista Colombiana de Cardiología. [internet]. 2020. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563320300024>
20. Hernández P, Alexandra J.; Pernalete R, Martha E. Leucemia ocupacional: importancia de la prevención. Rev. Comunidad y Salud; [internet] 2017[citado 4 abr 2020]; 15 (1): 86-9. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/cs/v15n1/art10.pdf>
21. Aníbal EB, Juan RM, María CG, Daniela AI, César HC. Radiación ionizante: revisión de tema y recomendaciones para la práctica. Rev. Colomb de Cardiol; [internet] 2018 [citado 4 abr 2020] ; 25 (3): 222-229. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v25n3/0120-5633-rcca-25-03-00222.pdf>
22. C.M. Hayre, H. Bungay, C. Jeffery. How effective are lead-rubber aprons in protecting radiosensitive organs from secondary ionizing radiation? [internet] 2020:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1078817420300511>

23. Durán A. Protección radiológica en cardiología intervencionista. [internet] 2015; 85 (3): 230-237. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-archivos-cardiologia-mexico-293-pdf-S1405994015000646>

24. Yesica CR, Jenny MG, María TG, Prácticas de seguridad para el control de riesgo a radiación ionizante, unidad radiológica. [internet] Manizales (Colombia). Universidad de Manizales; 2018 [citado 4 abril 2020]. Disponible en: <http://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3498/TRABAJO%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

25. Alfredo S, Piero C, Massimiliano D. Increased frequency of chromosomal aberrations and sister chromatid exchanges in peripheral lymphocytes of radiology technicians chronically exposed to low levels of ionizing radiation. [internet] 2014 [citado oct 8 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1382668913002810>

26. Luigi Cioffi a Luca Fontana a Veruscka Leso a Pasquale Dolce b Rosalba Vitale allaria Vetrani a Aniello Galdi alvo Iavicoli a. Exposición a bajas dosis de radiación ionizante y riesgo de alteraciones funcionales de la tiroides en trabajadores de la salud. Rev. europea de radiología. [Internet] 2020 [citado 14 octubre 2020] Vol. 132. Disponible en: <https://ezproxy.unisimon.edu.co:2055/science/article/pii/S0720048X2030468X#abs0010>

27. Lancharro A, Marín C. Radio protección y uso de contrastes en pediatría: qué, cómo y cuándo. [internet] 2016; 58 (2): 92- 103. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-radioproteccion-uso-contrastes-pediatria-que-S0033833816000540>

28. OMS [internet]. [citado 10 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-health-effects-and-protective-measures>

29. Dayanidhi K, Sujith RS, Guruprasad K, Shubhashree U, Sandhya K, Srinivas C, Shrinidhi GC, Navya J, Hanumanthappa K, Pratap K, Satish KA. Association between sperm DNA integrity and seminal plasma antioxidant levels in health workers occupationally exposed to ionizing radiation. [internet] 2014 [citado 13 oct 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935114001157>

30. Christine E. Comprensión y manejo de la exposición a la radiación ocupacional para la enfermera embarazada de radiología intervencionista. Journal of Radiology Nursing [Internet]. 2020 [citado octubre 2020]. Vol. 39. Pag 20-23. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1546084319301762>

31. Julián M.A. Riesgo cardiovascular relacionado con la radiación ionizante. [internet] 2019 [citado 4 abr 2020]. 27. (1). 21-24. Disponible en: <https://ezproxy.unisimon.edu.co:2055/science/article/pii/S0120563319302141>

32. Sergio RA, Daniel R, Kevin S, Edgar T, Ariel D, Víctor S, Jorge G, María O. Análisis citogenético en linfocitos de trabajadores expuestos a radiación ionizante en una Unidad de Cardiología Intervencional de Chile: Estudio piloto y revisión de

la literatura. Rev. Chil Cardiol [internet] 2020[Citado 30 sept 2020]; 39: 08-15. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcardiol/v39n1/0718-8560-rchcardiol-39-01-8.pdf>

33. Hernán C, Durán A, Cortés M. Lesiones oculares y radiación ionizante. Rev. Colombiana de cardiología [internet]. 2020 [Citado 30 sept 2020]; 27 (1) :72-78. Disponible:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563319301822?via%3Dihub>

34. Walter Iván I. Biomonitorio genético en trabajadores del servicio de radiología del Hospital Nacional Policial Luis N. Sáenz. Rev. Fac. Med. Hum. [Internet] 2020 [citado en 13 2020] 20(1):51-54. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2308-05312020000100051&script=sci_abstract

35. Protocolo de calidad de imagen, vigilancia epidemiológica, vigilancia radiológica. [internet] 2018 [citado 30 sept 2020]

36. Juan BT. Alteraciones producidas por radiaciones ionizantes en las células sanguíneas en el personal de medimagen, cuenca. [internet]. 2019 [Citado 30 sept 2020]. Disponible en:

<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8897/1/14545.pdf>

37. Zhaoqiang J, Jing W, Xinnian G, Lingfang F, Min Y, Jianhong Z, Yan Y, Liangying M, Li J, Dandan Y. Menstrual disorders and occupational exposures among female nurses: A nationwide cross-sectional study. International Journal of Nursing Studies. [Internet] 2019 [citado 13 octubre 2020]. Vol. 95; 49-55. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020748919301075>

38. Leuraud, Richardson, Cardis, Daniels, Gillies, O'Hagan. Ionizing radiation and risk of death from leukemia and lymphoma in radiation – monitored workers (INWORKS): an international cohort study. Lancet Haematol, [internet] 2015 [citado 29 sept 2020]. 2(7), e276-81. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2352-3026%2815%2900094-0>

39. Restrepo Diana. Salud mental de los cardiólogos intervencionistas: Estrés ocupacional y consecuencias mentales de la exposición a radiación ionizante. Revista Colombia de cardiología. [internet] 2019 [citado 4 abr 2020] ; 27 (1): 13-20. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563319302177>

40. Cristiano OC, Cláudio VM, Júlio ST, Leandro SF, Gabriel GB, Bruna SS, Rogério FM, Rogério SL, Carlos MG. Patrón de Exposición Radiológica en Profesionales de la Salud durante Procedimientos Cardiológicos Invasivos. Rev. Bras Cardiol Invasiva. [internet] 2014 [citado 4 abr 2020]; 22(4): 320-3. Disponible en: https://solaci.org/wp-content/uploads/es/pdfs/revista_cardiologia_invasiva/diciembre2014/3_cristiano_oliveira_cardoso_articulo.pdf

41. Víctor GA, José FS, Libardo AM. Tumores cerebrales y lesiones encefálicas por radiación ionizante. Rev. Colomb Cardiol. [internet] 2019 [citado 30 sept 2020]; 27 (1): 79-81. Disponible en:

<https://ezproxy.unisimon.edu.co:2055/science/article/pii/S0120563319301834>

42. González G, Peralta O, Peralta A, González G. Radiaciones ultravioletas como factor de riesgo vinculado a la génesis del pterigión en trabajadores expuestos. [internet] 2020. Disponible en: <http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/1004/205>
43. Jara, Diana P. Equipos biomédicos generadores de radiaciones ionizantes. [Internet] 2018. [citado 8 oct 2020] pág. 34. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/17539/2/RAE-EQUIPOS%20BIOM%C3%89DICOS%20GENERADORES%20DE%20RADIACIONES%20IONIZANTES.pdf>
44. Hilda Magal García cuan. Evaluación de la genotoxicidad en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes en centros de diagnóstico de barranquilla, un estudio piloto. [internet].2018. [citado 9 mayo 2020]. Disponible en: <https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/2554?show=full>
45. Kehinde A. Knowledge of Radiation Hazards, Radiation Protection Practices and Clinical Profile of Health Workers in a Teaching Hospital in Northern Nigeria. [internet] 2016 [citado oct 8 2020] Disponible en:https://www.researchgate.net/publication/308001408_Knowledge_of_Radiation_Hazards_Radiation_Protection_Practices_and_Clinical_Profile_of_Health_Workers_in_a_Teaching_Hospital_in_Northern_Nigeria
46. Hirvonen L, Salo S, Henner A, Ahonen S. Nurses' knowledge of radiation protection: A cross-sectional study. Elsevier [Internet]. 2019. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1078817419300549?token=15D5D7E3666B38A9A70D81E1A1209041A696494666D3E74A479A99582250487419A676A48075BBCAEF365DE1105962B5>
47. Laura SFI, Beatriz ZO, Rosalinda AR, Alejandra SO, Perla GZ. Conocimiento y exposición a riesgos laborales del personal de salud en el área quirúrgica. RCSO [Internet] 2017. [Citado 8 octubre de 2020]. Disponible en: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/art
48. Vinícius D, Monica B, Flávio M, Fernando A. La protección radiológica en la perspectiva de los profesionales sanitarios expuestos a las radiaciones. Rev. Bras. Enferm. [Internet] 2019 [citado 13 octubre 2020]. vol.72. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003471672019000700009&script=sci_arttext
49. Bernal TR. Nivel de conocimientos en protección radiológica del personal expuesto a radiaciones ionizantes en un complejo hospitalario. Intervencionismo. [internet] 2019[citado 4 May 2020];19(3):103-110. Disponible en: http://revistaintervencionismo.com/wp-content/uploads/3.19_original1.pdf
50. Aysu Zekioğlu, Parlar Ş. Investigación del nivel de conciencia sobre la seguridad radiológica entre los profesionales sanitarios que trabajan en un entorno radiactivo. Rev. De investigación sobre radiación y ciencias aplicadas. [Internet] 2020 [citado 13 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/16878507.2020.1777657>
51. Hirvonen L, Salo S, Henner A, Ahonen S. Nurses' knowledge of radiation protection: A cross-sectional study. Elsevier [Internet]. 2019. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1078817419300549?token=15D5D7E3666B38A9A70D81E1A1209041A696494666D3E74A479A99582250487419A676A48075BBCAEF365DE1105962B5>

66B38A9A70D81E1A1209041A696494666D3E74A479A99582250487419A676A4
8075BBCAEF365DE1105962B5

52. Diana JC. Equipos biomédicos generadores de radiaciones ionizantes. [internet] Colombia. Universidad católica. [citado 4 abr 2020]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/17539/1/EQUIPOS%20BIOM%20C3%89DICOS%20GENERADORES%20DE%20RADIACIONES%20IONIZANTES.pdf>

53. Lesbia R.T. Uso controlado de los rayos X en la práctica odontológica. Rev. Cienc Salud. [internet] 2015 [citado 4 abr 2020]; 13 (1): 99-112. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v13n1/v13n1a09.pdficle/view/4948/4233>

54. Alejandra SR, Lissette B. Historia y evolución de la radiología en Centroamérica. Rev. Fac. Cienc. Méd.[internet] 2015 [citado 30 sept 2020]. Disponible en: <http://65.182.2.244/RFCM/pdf/2015/pdf/RFCMVol12-2-2015-5.pdf>

55. Cardon aH, Fierro A, Cabrera P, Vidal F. Efectos de la radiación electromagnética en la piel. [internet] 2017 [citado oct 8 2020]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/derrevmex/rmd-2017/rmd174e.pdf>

56. Güerci AM, Córdoba EE. Nuevo enfoque de los efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Rev. Argentina Radiol. [internet] 2015 [citado 29 sept 2020] 79(4), 224-5. Disponible en: <https://ezproxy.unisimon.edu.co:2055/science/article/pii/S0048761915000836>

57. Achim S. Informe del Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas. [internet] 2016 [citado 30 sept 2020]. Disponible en: https://www.unscear.org/docs/GAreports/2016/A-71-46_s_V1604699.pdf

58. [saludydesastres.info](http://www.saludydesastres.info) [Internet]. organización Panamericana de la salud. [citado 9 mayo del 2020]. Disponible en: http://www.saludydesastres.info/index.php?option=com_content&view=article&id=327:3-4-amenazas-sociales&catid=117&Itemid=602&lang=es

59. Ministerio de la Protección Social. Decreto 205 de 2003. Disponible en: https://www.arslura.com/images/stories/documentos/dec_205_03.pdf

60. Código sustantivo del trabajo. Adoptado por el Decreto Ley 2663 del 5 de agosto de 1950 "Sobre Código Sustantivo del Trabajo". Artículo 56. Disponible en: <https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1501/CODIGO%20SUSTANTIVO%20DEL%20TRABAJO%20concordado.pdf>

61. El congreso de Colombia. Ley 9 de 1979. Título III. Ministerio de la salud. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%200009%20DE%201979.pdf

62. Ministerio de la Salud. Resolución 4445 de 1996. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCION%2004445%20de%201996.pdf

63. Ministerio de la Salud. Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Ley No 1562 del 11 de Julio del 2012. Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

64. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Decreto 1295 de 1994. Disponible en:

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_54/recursos/01general/04122012/decreto_1295_1994.pdf

65. Agustín MA, Juan MG. Trastornos hematopoyéticos en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes. [internet] 2014 [citado oct 8 2020]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v60n234/revision1.pdf>

66. IAEA. Publicación 1375. Safety Standards. General Safety Requirements. No. GSR Part 4. 2009. Disponible en: https://www.pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1375_web.pdf

67. Francesc GT. Comisión Técnica de la SNE. Información Sobre Radiación Ionizante. SNE. [internet] 2015 [citado 29 sept 2020]. Disponible en: <http://www.jovenesnucleares.org/blog/wp-content/uploads/2015/12/NT-0315-Infomaci%C3%B3n-sobre-radiaciones-ionizantes.pdf>

68. Riesgos laborales y vigilancia de la salud en los profesionales de la podología [internet] 2015 [citado 30 sept 2020]. Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/113429/1/669564.pdf>

69. Chávez LS. El concepto de riesgo [Internet]. 2018.[citado 6 sept 2020]; 4 (1): 32-52. Disponible en: https://www.cibnor.gob.mx/revistas/pdfs/vol4num1/03_CONCEPTO.pdf

70. OMS [internet]. [Citado 6 sept2020]. Disponible en: https://www.who.int/topics/risk_factors/es/

71. Exposición de trabajadores a sustancias químicas peligrosas. [internet]. 2014 [Citado 6 sept 2020]-Disponible en: http://www.essalud.gob.pe/downloads/ceprit/BoletinCPR05_2014.pdf

72. Quiroga LS, Ticona L. Medidas de prevención a la exposición de irradiación ionizante y no ionizante al personal de enfermería en la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital del niño Dr. Ovidio. [internet] 2019 [citado 30 sept 2020]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/22269>

73. Luis VC. La salud, desde una perspectiva integral. Dialnet [Internet].2016 [Citado 6 sept 2020]; 50 – 59. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6070681>

74. OMS [Internet]. [Citado 6 sept2020]. Disponible en: https://www.who.int/topics/radiation_ionizing/es/#:~:text=La%20radiaci%C3%B3n%20ionizante%20es%20un,se%20utilizan%20o%20contienen%20adecuadamente

75. Joaquín CP, Rafael BR, Lubna DA, Francisco BJ, José AT. Definición y evolución de la eSalud. Formas para evaluar la calidad de los proyectos de eSalud. [internet] 2015 [citado 30 sept 2020]; 22(9):475-81. Disponible en: <https://ezproxy.unisimon.edu.co:2104/#!/content/playContent/1-s2.0-S1134207215002273?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1134207215002273%3Fshowall%3Dtrue&referrer=>

76. Nicholau TG, Choukalas CM. Anestesia. [Internet] 8th ed. 2016. [citado 8 sept 2020]. Disponible en: <https://ezproxy.unisimon.edu.co:2104/#!/content/book/3-s2.0-B9788490229279001104?scrollTo=%23hl0000384>
77. Rubén MR, Maritoña RP, Guadalupe SD, Carolina CR y Enrique MH. El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas. [internet] 2014. [citado 8 sept 2020]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2014/un144e.pdf>
78. Ilo.org [Internet]. 2011 [citado 23 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.ilo.org/dyn/travail/docs/1539/CodigoSustantivodelTrabajoColombia.pdf>
79. Gerencie.com [Internet]. 2019 [Citado 23 de sept 2020]. Disponible en: <https://www.gerencie.com/definicion-de-trabajo-segun-el-codigo-sustantivo-del-trabajo.html>
80. Ministerio de Salud. Perfiles y competencias profesionales en salud [Internet]. 2016 [citado 23 sept 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Perfiles-profesionales-salud.pdf>
81. Ministerio de Salud. Dimensión salud y ámbito laboral. [Internet]. 2012 [citado 23 sept 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/Documento-completo-PDSP.pdf>
82. Pilar B, Miguel F, Rebeca D, Laura G, Amparo O, Enric B. Bienestar emocional y espiritualidad al final de la vida. Medicina Paliativa. [internet] 2015 [citado 29 sept 2020];22 (1): 25-32. Disponible en: <https://ezproxy.unisimon.edu.co:2104/#!/content/journal/1-s2.0-S1134248X13000578>
83. Calderón MJ, Laca A F, Pando MM. La autoeficacia como mediador entre el estrés laboral y el bienestar. Psicología y salud [internet]. 2017. [citado 29 sept 2020]; 27 (1): 71-78. Disponible en: <https://psicologiaysalud.uv.mx/index.php/psicysalud/article/view/2438/4291>
84. La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad. [internet] 2020 [citado 9 sept 2020]. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf