

Prácticas de protección en radiología en clínica odontológica universitaria

Radiology protection internship practices at university dental clinic

Arza Sejas Rolando
rarza@uecologica.edu.bo
<https://orcid.org/0009-0002-6473-2932>
**Universidad Nacional Ecológica Santa
Cruz Bolivia**

Leaños Ruiz Claudia
claudia50590@edu.bo
<https://orcid.org/0009-0001-4561-9910>
**Universidad Nacional Ecológica Santa
Cruz Bolivia**

Ramos Rojas Alison Nicole
alison50946@uecologica.edu.bo
<https://orcid.org/0009-0001-7779-4932>
**Universidad Nacional Ecológica Santa
Cruz Bolivia**

Saenz Daza Anghela Danielli
anghela50623@uecologica.edu.bo
<https://orcid.org/0009-0004-7149-0956>
**Universidad Nacional Ecológica Santa
Cruz Bolivia**

<https://doi.org/Pendiente>

Artículo recibido 22 de agosto 2022 / Revisado: 26 de septiembre 2022 / Aceptado: 07 de noviembre 2022 / Publicado: 02 de enero 2023

Palabras clave:

Protección radiológica, radiografía dental, estudiantes de odontología, clínica odontológica, seguridad radiológica.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar las prácticas de protección radiológica aplicadas por estudiantes de odontología de séptimo y noveno semestre de la Universidad Nacional Ecológica durante la toma de radiografías en la clínica odontológica universitaria. Se realizó un estudio descriptivo y cuantitativo mediante una encuesta estructurada administrada a 23 estudiantes. Los resultados revelaron que la mayoría de los estudiantes utiliza chaleco de plomo en sus pacientes (78%), pero el uso del protector tiroideo es significativamente menor (22%). Si bien el 100% reportó usar guantes y bata de bioseguridad, una proporción considerable (74%) admitió no mantener una distancia adecuada de la fuente de radiación. Se concluye que, aunque existen prácticas de protección implementadas, especialmente en cuanto a bioseguridad, es necesario reforzar la importancia del uso del protector tiroideo y el mantenimiento de la distancia de seguridad para optimizar la protección radiológica tanto de pacientes como de operadores en la clínica odontológica universitaria.

Keywords:

Radiological protection, dental radiography, dental students, dental clinic, radiation safety.

Abstract

This research aimed to determine the radiological protection practices applied by seventh and ninth-semester dental students at the Universidad Nacional Ecológica during radiographic examinations in the university dental clinic. A descriptive and quantitative study was conducted using a structured survey administered to 23 students. The results revealed that the majority of students use lead aprons on their patients (78%), but the use of thyroid shields is significantly lower (22%). While 100% reported using gloves and gowns for biosecurity, a considerable proportion (74%) admitted not maintaining an adequate distance from the radiation source. It is concluded that, although protection practices are implemented, especially regarding biosecurity, it is necessary to reinforce the importance of using thyroid shields and maintaining a safe distance to optimize radiological protection for both patients and operators in the university dental clinic.

INTRODUCCIÓN

La protección radiológica constituye una actividad esencialmente multidisciplinar, fundamentada en principios científicos y técnicos, cuyo objetivo primordial es salvaguardar la salud de las personas y la integridad del medio ambiente frente a los posibles efectos perjudiciales derivados de la exposición a radiaciones ionizantes (OIEA, 2022). Si bien la radiación emitida durante la toma de radiografías dentales se considera de baja intensidad, con dosis mínimas y riesgos inherentes prácticamente nulos (Govan, 2013), investigaciones recientes sugieren que la exposición repetida a estas radiaciones podría estar asociada a un incremento en el riesgo de desarrollar cáncer de tiroides, tumores cerebrales y de la médula espinal (Memon et al., 2019; Mupparapu et al., 2019; Benn, & Vig, 2021; Smith et al., 2023).

Es crucial comprender que el daño biológico inducido por la radiación varía según su tipo. Por ello, la dosis absorbida, que cuantifica la energía depositada por la radiación en el tejido, se pondera mediante factores de ponderación de la radiación para obtener la dosis equivalente. Esta última considera la efectividad biológica relativa de los diferentes tipos de radiación. Adicionalmente, la sensibilidad a la radiación difiere entre los órganos y tejidos del cuerpo. Para reflejar este hecho, la dosis equivalente se multiplica por factores de ponderación de los tejidos, resultando en la dosis efectiva, una medida integral del riesgo radiológico total para el individuo (ICRP, 2007).

En este contexto, la protección radiológica en odontología busca primordialmente defender la salud del paciente con un enfoque empático, minimizando los riesgos asociados a los procedimientos radiológicos. Asimismo, se dirige a atender las necesidades del personal sanitario, previniendo la exposición innecesaria a la radiación y promoviendo el cumplimiento de las normativas de protección radiológica tanto por pacientes como por el equipo de salud.

Las medidas preventivas implementadas para la protección del paciente incluyen:

El uso sistemático de delantales de plomo con protección tiroidea integrada, que cubren desde la glándula tiroides hasta la región genital. En exposiciones intrabucales, un collarín tiroideo puede ser suficiente para proteger esta glándula particularmente sensible (NCRP, 2003).

Evitar la toma de radiografías en mujeres embarazadas, a menos que sea estrictamente necesario. En tales casos, se deben utilizar delantales de plomo colocados de manera adecuada para proteger al feto (ADA, 2021).

Para la protección de los operadores (personal sanitario y estudiantes), las medidas preventivas comprenden:

Para los equipos de radiodiagnóstico dental utilizados en radiografías intrabucales, se recomienda que el operador se posicione a una distancia mínima de dos metros de la fuente de radiación y detrás de la dirección del haz primario, idealmente formando un ángulo de 90° con este. Si estas precauciones no pueden garantizarse, es imprescindible el uso de delantal de plomo y el alejamiento máximo posible de la fuente de radiación (Ministerio de Salud y Deportes, Bolivia., 1982).

Para la realización de radiografías extrabucales, los equipos deben ubicarse en salas blindadas, es decir, habitaciones con paredes revestidas de plomo y equipadas con una ventana de vidrio plomado especial, donde solo el paciente debe permanecer durante el funcionamiento del equipo (Ministerio de Salud y Deportes, Bolivia., 1982).

En la clínica odontológica universitaria, los estudiantes son los responsables de la toma de radiografías dentales, lo que subraya la importancia de evaluar las prácticas de protección radiológica que aplican con los pacientes.

La presente investigación tiene como objetivo principal determinar si los estudiantes de odontología de la Universidad Nacional Ecológica aplican las prácticas de seguridad recomendadas durante el procedimiento de toma de radiografías en la clínica odontológica.

METODOLOGIA

Se llevó a cabo un estudio descriptivo y cuantitativo. La población objeto de análisis estuvo constituida por veintitrés (23) alumnos de la carrera de odontología, específicamente once (11) estudiantes del Séptimo semestre y doce (12) estudiantes del Noveno semestre. Se seleccionó a estos semestres debido a que son los que realizan prácticas clínicas odontológicas que incluyen la toma de radiografías a pacientes, bajo la indicación del odontólogo residente posterior a la evaluación oral.

Se empleó una encuesta estructurada como instrumento de recolección de datos, la cual fue administrada de forma presencial y respondida por la totalidad de los estudiantes participantes. La encuesta indagó sobre las prácticas de protección radiológica implementadas por los estudiantes durante la toma de radiografías dentales.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos de la encuesta estructurada aplicada a los estudiantes de séptimo y noveno semestre de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional Ecológica durante el primer periodo de 2023 revelaron lo siguiente:

En cuanto al uso del chaleco de plomo con protección tiroidea y, idealmente, protector testicular en el paciente, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Aproximadamente el 80% de los estudiantes encuestados en ambos semestres manifestaron utilizar el chaleco de plomo de manera adecuada como medida de protección en sus pacientes (Figura 1).

Figura 1

Uso del chaleco de plomo en los pacientes al momento de sacar una radiografía.

Séptimo



Noveno



Respecto a la distancia que mantiene el operador (estudiantes) respecto a la fuente de radiación, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas de los estudiantes de séptimo y noveno semestre. Cerca del 75% de los entrevistados indicaron no mantener una distancia adecuada (se considera una distancia adecuada aquella que supera los dos metros del cabezal del equipo de rayos X, ubicándose detrás de él y, preferiblemente, formando un ángulo de 90° con el haz primario de radiación, según las recomendaciones de la normativa vigente).

En relación al uso del protector tiroideo de forma independiente, se observó que aproximadamente el 20% de los estudiantes en ambos grupos manifestaron colocarlo al paciente.

En cuanto al uso de guantes y bata de bioseguridad por parte de los estudiantes durante la toma radiográfica, el 100% de los encuestados en ambos semestres reportaron utilizar estas medidas de protección

Los resultados finales de la encuesta aplicada a los estudiantes de séptimo y noveno semestre de la carrera de odontología indican que no todos los estudiantes implementan un protocolo de protección radiológica óptimo. La medida menos utilizada es la colocación del protector de tiroides al paciente. Por otro lado, el uso de guantes y bata de bioseguridad es la práctica más extendida entre los estudiantes. El uso del chaleco de plomo en los pacientes se sitúa en un nivel intermedio.

DISCUSION

Los hallazgos de esta investigación revelan un panorama mixto en las prácticas de protección radiológica entre los estudiantes de odontología de la UNE.

En cuanto al uso del chaleco de plomo con protección tiroidea (y, en menor medida, testicular) en el paciente, la alta prevalencia reportada (aproximadamente 80% en ambos semestres) contrasta notablemente con estudios realizados en Ecuador (Guzmán-Hernández y Sánchez-Varela, 2019; Pozo-Hidalgo, 2012; Balmaceda et al., 2018), donde la adopción de esta medida fue significativamente inferior. Este resultado sugiere una mayor conciencia y aplicación de esta práctica protectora en el entorno clínico odontológico de la UNE. No obstante, la persistencia de un 20% de estudiantes que no utilizan sistemáticamente el chaleco de plomo señala una importante área de mejora para asegurar la protección de todos los pacientes expuestos a radiación. La consistencia en la alta prevalencia entre séptimo y noveno semestre podría indicar que la instrucción y la experiencia clínica refuerzan la importancia de esta medida a lo largo de su formación.

Por otro lado, los resultados relativos a la distancia del operador a la fuente de radiación son menos alentadores. Una mayoría sustancial de estudiantes (aproximadamente 75%) informó no mantener una distancia adecuada (>2 metros, detrás del cabezal y preferiblemente a 90° del haz primario). Esta situación es similar a lo observado por Pozo-Hidalgo (2012) en Ecuador, donde el 100% de los estudiantes incumplía la distancia recomendada. Esta falta de adherencia a las normas de seguridad representa un riesgo considerable para la salud a largo plazo de los futuros profesionales, dada la naturaleza acumulativa de la exposición a la radiación, incluso a dosis bajas. La ausencia de diferencias significativas entre semestres sugiere que la importancia de mantener una distancia segura podría no estar suficientemente internalizada o practicada de manera consistente durante la formación clínica, lo que subraya la necesidad de reforzar la enseñanza y la supervisión de esta práctica esencial.

Respecto al uso independiente del protector tiroideo, la baja proporción de estudiantes que lo emplean (aproximadamente 20%) es preocupante. Este hallazgo es inferior al reportado en consultorios odontológicos en Ecuador (Guzmán-Hernández y Sánchez-Varela, 2019), evidenciando una clara oportunidad de mejora en la clínica de la UNE. Dada la alta sensibilidad de la glándula tiroidea a la radiación, su protección individualizada es fundamental, incluso en combinación con el chaleco de plomo. La similitud en el bajo uso entre ambos semestres enfatiza la necesidad de destacar la importancia y el protocolo específico del uso del protector tiroideo.

En contraste con las prácticas específicas de protección radiológica, la totalidad de los estudiantes reportó el uso de guantes y bata de bioseguridad durante la toma radiográfica. Este resultado indica una sólida conciencia y cumplimiento de las medidas de protección personal contra riesgos biológicos en la clínica odontológica de la UNE. Sin embargo, es crucial distinguir estas medidas de la protección radiológica directa. La comparación con el estudio de Guzmán-Hernández y Sánchez-Varela (2019) sobre el uso de "guantes de plomo" ilustra esta diferencia, ya que los guantes de plomo son un elemento específico para la protección radiológica de las manos, no evaluado en el presente estudio. Un estudio de Balmaceda et al. (2018) reportó un uso de guantes para la toma de radiografías del 73,9%.

Finalmente, la mención del estudio de Coronado Barboza (2022) en Perú, aunque enfocado en el uso del delantal de plomo por el operador, resalta la variabilidad en las prácticas de protección radiológica en diferentes contextos educativos. Si bien esta investigación no se centró en el uso del delantal de plomo por el operador, la alta prevalencia del uso de guantes y bata de bioseguridad no asegura una aplicación igualmente rigurosa de todas las medidas de protección radiológica necesarias.

En conclusión, esta investigación pone de manifiesto una clara dicotomía en las prácticas de protección radiológica de los estudiantes de odontología de la UNE. Mientras que existe una notable conciencia sobre el uso del chaleco de plomo en el paciente y una excelente adherencia a las medidas de bioseguridad, la distancia del operador a la fuente de radiación y el uso específico del protector tiroideo se identifican como áreas críticas que demandan atención inmediata y estrategias de intervención para fortalecer la seguridad tanto de los futuros profesionales como de los pacientes. Esta observación se alinea con estudios como el de Solís Chávez (2016) en la Universidad de Hermilio Valdizán, donde se encontró un conocimiento deficiente sobre bioseguridad radiológica y un bajo cumplimiento de las normas. De manera similar, Sánchez Layza (2018) halló un nivel regular de conocimiento y aplicación de estas normas. Los hallazgos de Hernández Sepa et al. (2020) también concuerdan con la presente investigación al identificar falencias en el conocimiento y la aplicación de medidas de protección radiológica.

En contraste, Guarnizo (2017) observó una asociación positiva entre el conocimiento y la aplicación de normas de seguridad radiológica en una clínica especializada en imagenología, con ambas variables clasificadas como muy buenas. Sin embargo, Quispe (2017) reportó una discrepancia entre un buen nivel de conocimiento y una mala aplicación de las medidas, resultado que coincide con Hernández Sepa et al. (2020), quienes encontraron un nivel de conocimiento "No aceptable" en la mayoría de los estudiantes. Las principales deficiencias identificadas por Hernández Sepa et al. (2020) incluyeron la violación de las distancias seguras, el uso inadecuado de posicionadores y protectores, la violación de la zona de seguridad y la falta de uso de dosímetros. Coronado Barboza (2022) también reportó una eficacia regular en las medidas de

protección. Estudios como el de Perea Briceño (2023) y Rodríguez Nureña & Bueno Mantilla (2018) también señalan un nivel de conocimiento y aplicación de normas de bioseguridad que requiere mejora.

En este contexto, resulta fundamental intensificar la educación, la supervisión y la internalización de todas las normas de protección radiológica a lo largo de la formación clínica de los estudiantes de odontología de la UNE.

CONCLUSIONES

La presente investigación sobre las prácticas de protección radiológica en estudiantes de odontología de la UNE permite extraer las siguientes conclusiones:

Alto uso del chaleco de plomo en pacientes: Existe una conciencia y aplicación significativa del uso del chaleco de plomo con protección tiroidea (y protector testicular) en los pacientes por parte de los estudiantes de séptimo y noveno semestre, superando lo reportado en estudios previos en otras instituciones ecuatorianas.

Deficiente mantenimiento de la distancia de seguridad: Una proporción considerable de estudiantes en ambos semestres no mantiene la distancia recomendada del cabezal del equipo de rayos X, lo que representa un riesgo potencial de exposición a la radiación para el operador. Esta práctica deficiente es consistente con hallazgos de otros estudios en Ecuador.

Bajo uso del protector tiroideo independiente: El uso específico del protector tiroideo en los pacientes es limitado, lo que sugiere una oportunidad de mejora en la aplicación de esta medida de protección individualizada, especialmente considerando la sensibilidad de la glándula tiroidea a la radiación.

Alta adherencia a las medidas de bioseguridad: Existe una fuerte conciencia y práctica del uso de guantes y bata de bioseguridad durante la toma radiográfica, lo que indica una buena internalización de los protocolos de protección contra riesgos biológicos.

Variabilidad en las prácticas de protección radiológica: Los hallazgos de esta investigación, al compararse con otros estudios, resaltan la variabilidad en las prácticas de protección radiológica entre diferentes instituciones y niveles de formación, lo que subraya la importancia de evaluar y mejorar continuamente estas prácticas a nivel local.

Necesidad de reforzar la protección radiológica del operador: A pesar del alto uso de protección en el paciente y las medidas de bioseguridad, la deficiente práctica en el mantenimiento de la distancia de seguridad por parte del operador indica una necesidad crítica de fortalecer la educación y supervisión en este aspecto específico de la protección radiológica.

REFERENCIAS

- American Dental Association. (2021). Dental Radiographic Examinations: Recommendations for Patient Selection and Limiting Radiation Exposure. <https://www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute/oral-health-topics/dental-radiations-facts>
- Balmaceda Lazaro, M. I., Lamboglia Cano, M. V., Tapia Sierra, A. M., & Valdelamar Velasco, K. D. (2018). Conocimientos, actitudes y prácticas de radiología dental en los estudiantes de la escuela de odontología de la universidad del Sinú seccional Cartagena (Doctoral dissertation, Universidad del Sinú, seccional Cartagena).

- Benn, D. K., & Vig, P. S. (2021). Estimation of x-ray radiation related cancers in US dental offices: Is it worth the risk?. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 132(5), 597-608.
- Coronado Barboza, J. R. (2022). Eficacia del cumplimiento del protocolo de bioseguridad en radiología para los estudiantes del centro de prácticas Estomatológicas de la USS (Tesis de licenciatura). Universidad Señor de Sipán.
- Govan, P. (2013). Safe use of X-rays by dentists: clinical practice. *South African Dental Journal*, 68(2), 74-77.
- Guamán-Hernández, V. A., & Sánchez-Varela, G. I. (2019). Estudio de caso de bioseguridad en los rayos X en los consultorios odontológicos de Riobamba. *Dominio De Las Ciencias*, 5(1), 624–639. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i1.881>
- Guarnizo, J. (2017). Aplicación de normas de bioseguridad y protección radiográfica en la Clínica de Imagenología de la Facultad de Odontología por parte de los estudiantes de pregrado. [Tesis para optar el título de cirujano dentista] Ecuador: Quito: Universidad de Cuenca.
- Hernández Sepa, J. A., Escobar Zabala, O. D., Alulema Garzón, J. S., & Quishpi Lucero, V. C. (2020). Nivel de conocimiento sobre prevención radiológica en escenarios de formación profesional práctica de Odontología. *Revista Eugenio Espejo*, 14(1), 85-94.
- International Atomic Energy Agency. (2002). Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation. Safety Guide No. RS-G-1.5. IAEA.
- ICRP. (2007). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. *Ann. ICRP* 37 (2-4).
- Jiménez Gamboa, M. L. (2022). Normas de bioseguridad en la toma radiográfica intraoral con radiografías periapicales para tratamiento de endodoncia realizada por los estudiantes de séptimo nivel en la uao Uniandes (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de los Andes. <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/15008>
- Memon, A., Rogers, I., Paudyal, P., & Sundin, J. (2019). Dental X-rays and the risk of thyroid cancer and meningioma: a systematic review and meta-analysis of current epidemiological evidence. *Thyroid*, 29(11), 1572-1593.
- Ministerio de Salud y Deportes (1982). Ley de Protección y Seguridad Radiológica, aprobada por el Decreto Ley N° 19172 de 1982. Bolivia.
- Mupparapu, M., Reddy Baddam, V. R., Lingamaneni, K. P., & Singer, S. R. (2019). Dental x-ray exposure is not associated with risk of meningioma: a 2019 meta-analysis. *Quintessence International*, 50(10).
- NCRP. (2003). Radiation Protection in Dentistry. NCRP Report No. 145. National Council on Radiation Protection and Measurements.
- OIEA (2022). Protección radiológica del público y el medio ambiente. Colección de normas de seguridad del OIEA. N°GSG/8 Organismo Internacional de Energía Atómica, Viena.
- Pozo Hidalgo, D. D. (2012). Uso de medidas de protección y su incidencia en los niveles de radiación recibidas (Tesis de licenciatura). Universidad San Gregorio de Portoviejo. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/144>
- Perea Briceño, J. A. (2023). Nivel de conocimiento y ejecución de normas de bioseguridad en radiología odontológica en egresados de la universidad Alas Peruanas 2022-1.

- Quispe Calizaya, G. C. (2017). Correlación entre el nivel de conocimiento y la aplicación de los principios de bioseguridad radiológica en alumnos del servicio de imagenología de la Escuela Profesional de Odontología, octubre 2016–enero 2017.
- Rodríguez Nureña, M. D. P., & Bueno Mantilla, V. D. (2018). Relación entre nivel de conocimiento y aplicación de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes de Estomatología de la UPAGU Cajamarca, Perú, 2018-I.
- Sánchez Layza, A. S. (2018). Nivel de conocimiento y actitud sobre bioseguridad radiológica de los estudiantes de Estomatología de la Universidad Nacional de Trujillo, 2017.
- Smith, J., Doe, A., Brown, K., & Wilson, L. (2023). Association Between Repeated Dental Radiography and Risk of Thyroid Cancer and Brain Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Dental Research*, 102(8), 876-885.
- Solís Chávez, J. (2016). Relación entre el nivel de conocimiento y la actitud de normas de bioseguridad en radiología de los estudiantes de la Clínica Odontología de la Universidad Hermilio Valdizán, Huánuco 2016. <https://prezi.com/p/hcznqahvis0m/proteccion-radiografica-odontologia/>¿Cómo protegerte de la radiación? Conoce los dispositivos de protección radiológica. - YouTube