

CLINICAL RESEARCH

DOI: 10.15517/ijds.2023.54539

Recibido:
23-I-2023

Desarrollo y validación de un cuestionario sobre radioprotección en odontología

Aceptado:
28-II-2023

Publicado en Línea:
17-III-2023

Development and Validation of a Questionnaire on Radiation Protection in Dentistry

Lucía Barba Ramírez DDS, MSc¹; Ana Cecilia Ruiz-Imbert DDS, MSc²; Deivi Cascante-Sequeira DDS, MSc³; Patricia Ovares Saballos DDS⁴; Alejandro Hidalgo Rivas DDS, PhD⁵

1. Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, Docente del Departamento de Ciencias Diagnósticas y Quirúrgicas, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

<https://orcid.org/0000-0003-1457-7209>

2. Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, Docente del Departamento de Ciencias Diagnósticas y Quirúrgicas, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

<https://orcid.org/0000-0002-0700-6814>

3. Estudiante del Doctorado en Radiología Odontológica, Escuela Dental de Piracicaba, Universidad de Campinas, São Paulo, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5009-6632>

4. Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial, Docente del Departamento de Ciencias Diagnósticas y Quirúrgicas, Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

5. Especialista en Radiología Oral y Maxilofacial del Departamento de Estomatología, Facultad de Odontología, Universidad de Talca, Talca, Chile. <https://orcid.org/0000-0001-9341-9529>

Autor para correspondencia: Dra. Lucía Barba Ramírez - LUCIA.BARBARAMIREZ@ucr.ac.cr

RESUMEN: El uso de radiaciones ionizantes está legalmente regulado por las autoridades en salud debido al riesgo de presentar efectos dañinos en pacientes y personal ocupacionalmente expuesto. En odontología, el posible riesgo es la carcinogénesis, siendo fundamental conocer y aplicar la protección radiológica, con el fin de reducir este riesgo. Existen pocas investigaciones sobre el nivel de conocimiento de estudiantes de odontología en protección radiológica, y ninguna realizada en Centroamérica. Los cuestionarios son una herramienta para determinar esta información, sin embargo, durante el desarrollo de los mismos, la validación es fundamental, permitiendo que el instrumento pueda usarse en diferentes momentos o poblaciones. El objetivo de esta investigación fue desarrollar y validar un cuestionario para evaluar el conocimiento en protección radiológica de estudiantes de licenciatura y posgrado en odontología. Un cuestionario sobre protección radiológica fue construido con base en literatura y legislación nacional. Para su validación, se realizó el pre-test en dos etapas: la

revisión del contenido mediante el juicio de 6 expertos, la aplicación a una muestra pequeña de estudiantes. Una vez modificado de acuerdo con el pre-test, se aplicó el cuestionario a 62 estudiantes – que no participaron en el pre-test –. La validez de contenido se evaluó mediante coeficiente V de Aiken en la primera etapa del pre-test. La reproducibilidad se determinó mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI) y la confiabilidad mediante el alfa de Cronbach. Se obtuvo un coeficiente V de Aiken de 0,95, un CCI entre 0,697 y 0,729 y un alfa de Cronbach fue de 0,727. El cuestionario desarrollado es un instrumento válido para evaluar el conocimiento en protección radiológica de estudiantes de licenciatura y posgrado en odontología. Este instrumento permitirá reforzar y mejorar la formación de los estudiantes de licenciatura y posgrados de odontología en protección radiológica.

PALABRAS CLAVE: Protección radiológica; Rayos X; Cuestionarios; Conocimiento; Estudiantes de odontología; Estudio de validación.

ABSTRACT: The use of ionizing radiation is legally regulated by health authorities due to the risk of harmful effects on patients and occupationally exposed personnel. In dentistry, the possible risk is carcinogenesis, being essential to know and apply radiological protection, in order to reduce this risk. There are few investigations on the level of knowledge of dental students in radiation protection, and none carried out in Central America. Questionnaires are a tool to determine this information; however, during their development, validation is essential, allowing the instrument to be used at different times or populations. The aim of this study was to develop and validate a questionnaire to assess the knowledge in radiation protection of undergraduate and postgraduate students in dentistry. A questionnaire on radiological protection was built based on literature and national legislation. For its validation, the pre-test was carried out in two stages: content review through the judgment of 6 experts, and application to a small sample of students. Once modified according to the pre-test, the questionnaire was applied to 62 students - who did not participate in the pre-test -. Content validity was assessed using Aiken's V coefficient in the first stage of the pre-test. Reproducibility was determined using the intraclass correlation coefficient (ICC), and reliability using Cronbach's alpha. An Aiken V coefficient of 0.95 was obtained, an ICC between 0.697 and 0.729 and a Cronbach's alpha of 0.727. The questionnaire developed is a valid instrument to evaluate the knowledge in radiological protection of undergraduate and postgraduate students in dentistry. This instrument will strengthen and improve the training of dental undergraduate and postgraduate students in radiological protection.

KEYWORDS: Radiation protection; X-rays; Questionnaire; Knowledge; Dental students; Validation study.

INTRODUCCIÓN

El uso de radiaciones ionizantes en el campo de la salud, y por lo tanto en odontología, está regulado por normas nacionales e internacionales, debido a los posibles efectos dañinos de las radiaciones (1-3). Estos efectos se clasifican en dos categorías en relación con la dosis de radiación y son: reacciones tisulares y efectos estocásticos (2,4). Las reacciones tisulares se presentan a altas dosis de radiación, tienen un umbral de dosis por debajo del cual no se produce el efecto, pero a medida que aumenta la dosis y se supera el umbral, aumenta la severidad del efecto (1,2). Por el contrario, los efectos estocásticos no dependen de la dosis de radiación, no tienen umbral de dosis, por lo que cualquier dosis de radiación ionizante conlleva la probabilidad de producir los efectos estocásticos, y a medida que aumenta la dosis, aumenta la probabilidad de que se presenten estos efectos (2,5,6).

En odontología, los equipos de rayos X generan dosis bajas a muy bajas de radiación, lo que conlleva la posibilidad de inducir la aparición de los efectos estocásticos (1,2). Entre los efectos estocásticos, el riesgo principal en odontología es la carcinogénesis (1). Por esta razón, ninguna exposición en odontología puede considerarse completamente libre de riesgo (7).

Debido al riesgo que supone el uso de radiaciones ionizantes, las normas nacionales e internacionales buscan proteger a la población y personal ocupacionalmente expuesto (POE), mediante la aplicación de la protección radiológica (1,3,4,8). La protección radiológica se orienta al manejo y control de las exposiciones a radiaciones ionizantes, para prevenir la aparición de los efectos tisulares, y para reducir en la medida de lo razonablemente posible, la probabilidad de la aparición de los efectos estocásticos (8).

El trabajar con radiaciones ionizantes aplicando los principios de protección radiológica implica tomar decisiones que buscan hacer más bien que mal. Esto es, evitar el riesgo innecesario, priorizando un trato digno y respetuoso de los pacientes expuestos a rayos X (8).

El desconocimiento de la aplicación de los principios de protección radiológica es un riesgo para los pacientes y POE, ya que puede aumentar la probabilidad de presentar efectos dañinos por radiación ionizante (9,10). Por lo tanto, el uso de radiaciones ionizantes en odontología demanda la responsabilidad de conocer de los efectos dañinos y de cumplir con las regulaciones establecidas por los principios de protección radiológica.

Las escasas investigaciones que existen en cuanto al conocimiento de protección radiológica en estudiantes de odontología y de posgrado (11-19) evidencian vacíos en el conocimiento sobre protección radiológica. Solo uno de los estudios encontrados, realizado en Arabia Saudita, encontró niveles de conocimiento suficientes (18). Ningún estudio ha evaluado el nivel de conocimiento en protección radiológica en odontología en Centroamérica.

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar y validar un cuestionario, para evaluar el conocimiento en protección radiológica, en estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología de la Universidad de Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad de Costa Rica (CEC-6-2021). Se realizó un estudio transversal para el desarrollo y validación de un cuestionario para evaluar el conocimiento en protección radiológica de estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología.

DESARROLLO DEL CUESTIONARIO

Las preguntas del cuestionario fueron desarrolladas por dos investigadores (LB, AR), en las 3 dimensiones del conocimiento en protección radiológica: protección al paciente, protección al operador y física-radiobiología. Para el desarrollo de las preguntas se consultó literatura relevante e investigaciones previas de evaluación de conocimiento en protección radiológica. Además, se consultaron los contenidos del Curso Básico de Protección Radiológica establecido por el Ministerio de Salud de Costa Rica en la legislación nacional como requisito para operar equipos emisores de radiaciones ionizantes (20).

Las preguntas se revisaron en una sesión de grupo focal con la participación de tres odontólogos especialistas en radiología oral y maxilofacial (ROMF) y un estadístico.

Luego, un investigador (LB) diseñó el borrador del cuestionario en el programa Microsoft Forms 2021 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), dividido en dos partes. La primera parte del borrador del cuestionario se estableció con preguntas para evaluar el nivel de conocimiento en protección radiológica, y la segunda parte para evaluar características generales de la población. La primera parte estaba compuesta por 23 preguntas de selección, que abarcaban los temas de las tres dimensiones de conocimiento en protección radiológica. La segunda parte estaba compuesta por 6 preguntas sobre edad, nivel académico y experiencia profesional.

VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO

Una vez definido el borrador del cuestionario, para su validación, se realizó el pre-test en dos etapas, usando los dos métodos para evaluación de herramientas de recolección de datos establecido en la literatura (21,22).

En la primera etapa del pre-test, se realizó la validación del contenido mediante el juicio de expertos de 4 odontólogos especialistas en ROMF con más de 7 años de experiencia, y 2 especialistas en física médica con más de 15 años de experiencia, todos con desempeño en el área de protección radiológica. Para esto, se les envió por correo electrónico un resumen de la investigación y una ficha de evaluación para valorar cada pregunta en cuanto a claridad, consistencia, objetividad, coherencia y pertinencia. Además, se les solicitó su opinión en cuanto a la comprensión de los enunciados y las opciones de respuesta; respecto a la relevancia y necesidad de las preguntas. Se les solicitó su opinión y recomendaciones, en cuanto al estilo general del instrumento y se les preguntó si lo consideran adecuado para la recolección de la información solicitada, siguiendo lo establecido en la literatura para el desarrollo del pre-test. (21) Con la opinión recibida de los expertos, se corrigió el cuestionario.

Para la segunda etapa del pre-test, el cuestionario se aplicó a una pequeña muestra de la población, de acuerdo con lo establecido por la literatura (21-23). Se seleccionó una muestra aleatoria de estudiantes de quinto y sexto años de licenciatura en odontología, para que la muestra fuera similar a la población a evaluar, estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología. (21,22) Se les envió a los estudiantes un correo electrónico con una breve información de la investigación, que especificaba participación voluntaria y anónima, y sin tiempo límite para completar el cuestionario. Se les solicitó que respondieran las preguntas del cuestionario solamente con el conocimiento que presentaban en el momento y sin buscar información en fuentes externas. Mediante preguntas abiertas se les pidió que comentaran sobre la claridad del cuestionario, se les preguntó si lo consideraban adecuado para la recolección de la información solicitada y se les pidió que comentaran cualquier aspecto adicional con el fin

de mejorar el instrumento (21). Durante el pre-test se evaluó, además, el correcto funcionamiento del cuestionario en línea, evaluando el envío y recepción de los cuestionarios una vez completados. Así mismo, se estimó el tiempo de respuesta de los participantes (22). Una vez obtenidas las respuestas, se realizaron las modificaciones necesarias y se realizó la evaluación del pre-test mediante una lista de chequeo para pre-test (21).

Una vez modificado el cuestionario de acuerdo con el pre-test, se aplicó a 62 estudiantes – que no participaron en el pre-test – de quinto año y sexto año de licenciatura y de los distintos posgrados en odontología. Se envió un correo electrónico, siguiendo el mismo procedimiento establecido en el pre-test. Una vez recibidos los cuestionarios de todos los participantes, se les contactó nuevamente mediante correo electrónico y se les solicitó realizarlo nuevamente. Por lo tanto, el cuestionario se aplicó en dos momentos diferentes, con un intervalo de tres meses, (24,25) para determinar la confiabilidad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados se tabularon en el programa Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA) y se exportaron al programa Statistical Package for the Social Sciences, SPSS® v 28.0 (IBM Corp., Armonk, NY) para el análisis estadístico.

La validez de contenido se evaluó mediante coeficiente V de Aiken (26) en la primera etapa del pre-test, y la aprobación del cuestionario en la segunda etapa del pre-test. El coeficiente V puede obtener valores entre 0 y 1, a mayor valor obtenido mayor validez de contenido. La confiabilidad se determinó mediante el test-retest y la evaluación de la consistencia interna (27-30). La reproducibilidad intraevaluador se determinó mediante el coeficiente de correlación intraclass (CCI) (27,31-

33), mientras que para la consistencia interna se usó el alfa de Cronbach (25,31,34) (35).

RESULTADOS

En la primera etapa del pre-test, la evaluación de la validez de contenido obtuvo un coeficiente V de Aiken de 0,95.

Basados en los comentarios de los expertos en cuanto a la relevancia y necesidad de las preguntas, 1 pregunta fue modificada, 2 preguntas se fusionaron, 3 fueron eliminadas, y se agregaron 3 preguntas en la dimensión de protección al operador. Por lo tanto, la segunda parte del cuestionario estaba compuesto por 21 preguntas de selección, siendo 6 preguntas en la dimensión sobre protección al operador, y 8 preguntas para protección al paciente y 7 para la dimensión de física y radiobiología. Se invirtió el orden de las partes del cuestionario, de manera que las características generales de la población estuvieran al inicio del cuestionario.

En la segunda etapa del pre-test, la aplicación a la muestra pequeña de estudiantes mostró un 100% de aprobación del cuestionario como adecuado para recolectar la información solicitada y en claridad de las preguntas. El funcionamiento del cuestionario en línea, el envío y recepción de respuestas funcionó de la manera esperada, recibiendo de manera inmediata las respuestas de los estudiantes. El tiempo promedio de respuesta fue de 11 minutos.

De los estudiantes que participaron en la aplicación del cuestionario, el 61% fueron estudiantes de licenciatura en odontología y el 39% estudiantes del posgrado. La confiabilidad se demostró satisfactoria (CCI entre 0,697 y 0,729) (Tabla 1). La consistencia interna fue satisfactoria (alfa de Cronbach=0,727).

Tabla 1. Valores de coeficientes de correlación intraclass (CCI) para cada una de las preguntas del cuestionario.

Pregunta	CCI	Clasificación
1. Debido a que los equipos radiográficos odontológicos emiten radiación deben desconectarse cuando no están en uso.	,724	Satisfactoria
2. ¿Las dosis de radiación que recibe el paciente odontológico cuando se le toman radiografías intra y extraorales son acumulativas?	,727	Satisfactoria
3. Indique cuál considera usted que es el mayor riesgo de usar rayos X en odontología:	,697	Satisfactoria
4. La dosis asociada a una radiografía periapical es:	,723	Satisfactoria
5. ¿Cualquier dosis de radiación tiene la probabilidad de ocurrencia de un efecto dañino?	,727	Satisfactoria
6. ¿Considera usted que el estar embarazada es una contraindicación para la toma de imágenes radiográficas dentales?	,716	Satisfactoria
7. ¿Cuál examen radiológico produce mayor radiación para el paciente?	,718	Satisfactoria
8. ¿Cuál tipo de receptor de imagen usaría para disminuir la radiación a sus pacientes?	,697	Satisfactoria
9. El equipo radiográfico intraoral tiene un panel para seleccionar tiempos de exposición. Los tiempos de exposición:	,723	Satisfactoria
10. ¿Coloca usted un collar tiroideo a sus pacientes para la toma de radiografías intraorales?	,726	Satisfactoria
11. ¿Qué propone el concepto ALARA ("As Low As Reasonably Achievable" o "Tan bajo como razonablemente sea posible")?	,729	Satisfactoria
12. Marque la opción que ejemplifica el orden de actividades que realiza usted al atender un paciente por primera vez:	,725	Satisfactoria
13. ¿Cuál es el máximo de radiografías periapicales que se le pueden tomar al paciente en un año?	,720	Satisfactoria
14. Para tomar una radiografía intraoral, siguiendo la técnica de bisectriz, la película o sensor:	,727	Satisfactoria
15. Para la toma de radiografías dentales, el órgano que más se debe proteger es:	,729	Satisfactoria
16. ¿Cuándo se recomienda el uso del chaleco de plomo en la toma de radiografías intraorales?	,729	Satisfactoria
17. De acuerdo con los reglamentos nacionales en protección radiológica, el uso del dosímetro se restringe a:	,719	Satisfactoria
18. En el caso de no contar con una barrera protectora adecuada, la posición correcta del operador con respecto al equipo radiográfico es:	,698	Satisfactoria
19. El uso de equipos portátiles de rayos x en odontología significa un riesgo para el operador debido a que debe sostener el equipo muy cerca de su cuerpo para poder tomar las radiografías:	,726	Satisfactoria
20. En el caso de que usted no pueda colocarse detrás de una pared para la toma de radiografías, ¿Cuál es la distancia mínima que debe distanciarse de la fuente de rayos X?	,726	Satisfactoria
21. Se justifica el uso de equipos portátiles de rayos x en odontología en los siguientes casos:	,728	Satisfactoria

TABLA 2. Preguntas para la evaluación del conocimiento en protección radiológica. En la columna de la izquierda se muestran las preguntas desarrollados originalmente. En la columna de la derecha se muestran los cambios en negrita.

1. Debido a que los equipos radiográficos odontológicos emiten radiación deben desconectarse cuando no están en uso.	Sin cambio
2. Las dosis de radiación que recibe el paciente odontológico cuando se le toman radiografías intra y extraorales son acumulativas	Sin cambio
3. Indique cuál considera usted que es el mayor riesgo de usar rayos x en odontología	Sin cambio
4. La dosis asociada a una radiografía periapical es	Sin cambio
5. Cualquier dosis de radiación tiene la probabilidad de ocurrencia de un efecto dañino	Sin cambio
6. Considera Ud. que el estar embarazada es una contraindicación para la toma de imágenes radiográficas dentales	Sin cambio
7. ¿Cuál examen radiológico produce mayor radiación para el paciente?	ELIMINADA
8. ¿Cuál tipo de receptor de imagen usa usted con más frecuencia?	7. ¿Cuál tipo de receptor de imagen usaría para disminuir la radiación a sus pacientes?
9. Si Ud. utiliza película convencional, cual velocidad utiliza	Sin cambio
10. El equipo radiográfico intraoral tiene un panel para seleccionar tiempos de exposición. Los tiempos de exposición	Sin cambio
11. ¿Coloca Ud. un collar tiroideo a sus pacientes para la toma de radiografías intraorales?	Sin cambio
12. ¿Si utiliza equipos extraorales (panorámica, tomografía cone-beam) coloca Ud. collar tiroideo?	ELIMINADA
14. ¿Qué propone el concepto ALARA ("As Low As Reasonably Achievable" o "Tan bajo como razonablemente sea posible")?	Sin cambio
15. Marque la opción que ejemplifica el orden de actividades que realiza usted al atender un paciente por primera vez:	
16. Si tiene que referir a un paciente a un centro radiológico para la toma de una radiografía panorámica, cefalométrica, o una tomografía cone-beam, ¿averigua Ud. sobre los lineamientos de Protección Radiológica que usan en el centro radiológico?.	ELIMINADA
17. ¿Cuál es el máximo de radiografías periapicales que se le pueden tomar al paciente en un año?	Sin cambio
18. Para tomar una radiografía intraoral, la película o sensor se sostiene	13. Para tomar una radiografía intraoral, siguiendo la técnica de bisectriz, la película o sensor:
19. Para la toma de radiografías dentales, el órgano que más se debe proteger es:	Sin cambio
20. De acuerdo con los reglamentos nacionales en protección radiológica, el uso del dosímetro se restringe a	ELIMINADA
13. ¿Si utiliza equipos extraorales (panorámica, tomografía cone-beam) coloca Ud. chaleco de plomo?	15. Cuando se recomienda el uso del chaleco de plomo en la toma de radiografías intraorales
21. En caso de que usted tuviera que tomar una radiografía intraoral, indique cuales de las siguientes acciones tomaría:	ELIMINADA
22. En el caso de no contar con una barrera protectora adecuada, la posición correcta del operador con respecto al equipo radiográfico es:	Sin cambio
	17. El uso de equipos portátiles de rayos x en odontología significa un riesgo para el operador debido a que debe sostener el equipo muy cerca de su cuerpo para poder tomar las radiografías
	18. En el caso de que Ud. no pueda colocarse detrás de una pared para la toma de radiografías, cual es la distancia mínima que debe distanciarse de la fuente de rayos x
	19. Se justifica el uso de equipos portátiles de rayos x en odontología en los siguientes casos

DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar y validar un cuestionario, para evaluar el conocimiento en protección radiológica, en estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología de la Universidad de Costa Rica. El conocimiento en protección radiológica debe incluirse dentro del curriculum de los estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología, (36,37) debido al uso frecuente de equipos emisores de radiaciones ionizantes por los estudiantes.

Pocas investigaciones han evaluado el conocimiento en protección radiológica de estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología (11-19). Todas ellas, a excepción de muy pocas (19,38,39), han usado un instrumento en inglés y se han aplicado fuera del continente americano.

El diseño del cuestionario en español para evaluar el conocimiento en protección radiológica de estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología, incluyó los contenidos básicos del curso establecido por el Ministerio de Salud (20). Es decir, se consideró los conocimientos básicos que debe tener un operador de equipos de rayos X, específicamente para operar equipos odontológicos.

La realización del grupo focal permitió aclarar los objetivos, identificar definiciones y conceptos, (22) de manera que posteriormente se redactaran las preguntas más adecuadas para el objetivo de la investigación.

El realizar el cuestionario en línea permitió un proceso integrado, rápido y eficiente, disminuyendo el costo económico y con un menor impacto ambiental (22,40). Además, permitió recibir la información completa, debido a que la plataforma usada solo permite el envío de cuestionarios con

todas las respuestas. Otra ventaja fue la falta de errores humanos en la transferencia de la información y un menor tiempo de procesamiento de los datos (22,40). Debido a que la plataforma permite la visualización tanto en teléfonos celulares como en computadoras, y considerando las restricciones establecidas durante la pandemia COVID-19, la presentación en línea del cuestionario lo hizo accesible a toda la población participante.

Para la validación de la primera etapa del pre-test, se incluyó 7 expertos, número adecuado de acuerdo con la literatura, debido a su alta pericia (23). Además, dos de los expertos eran de distintos países latinoamericanos, lo que aumentó la posibilidad de identificar términos coloquiales inapropiados para un cuestionario (23). Esto fortalece el desarrollo de un cuestionario claro y comprensible, de manera que pueda ser usado en otros países de Latinoamérica. La evaluación de la pertinencia de las preguntas resultó en la eliminación de cuatro de ellas, que no eran aplicables a la población a evaluar. Así mismo, permitió modificar 2 preguntas y agregar 3 preguntas más. Esto entrega un cuestionario con ítems que reflejan el contenido que se quiere evaluar, asegurando su relevancia, y la validez de manera individual y en conjunto (23).

Para la validación de la segunda etapa del pre-test, se incluyó 7 estudiantes, número adecuado para el objetivo propuesto en esta etapa (22). El realizar la segunda parte del pre-test a los estudiantes, permitió asegurar la precisión de las instrucciones, la correcta comprensión de las instrucciones y los enunciados; y la pertinencia de las opciones de respuesta. Además, aseguró el correcto funcionamiento del cuestionario en línea, y facilitó brindar un estimado del tiempo de duración, lo que aseguraría mayor participación posteriormente por parte de los encuestados (40). Debido al resultado obtenido por la segunda etapa

del pre-test, el cuestionario no necesitó ser reevaluado por el juicio de expertos.

Debido a que los valores de confiabilidad se consideraron satisfactorios, no se requirió excluir preguntas. Sin embargo, se realizó una revisión final por parte de los investigadores y dos jueces expertos. Posterior a esta evaluación, se decidió eliminar dos preguntas del cuestionario. Se eliminó una pregunta debido a que se restringe a la legislación nacional, la cual se encuentra en revisión. De

haber mantenido esta pregunta, el cuestionario no estaría reflejando la realidad nacional si se modificara la legislación; además, no podría aplicarse fuera del ámbito nacional. La segunda pregunta que se eliminó fue debido a la falta de precisión en el enunciado (Tabla 2). Por lo tanto, la segunda parte del cuestionario final estaba compuesto por 19 preguntas de selección, siendo 5 preguntas en la dimensión sobre protección al operador, y 8 preguntas para la dimensión protección al paciente y 6 para física y radiobiología (Figura 1).

1. Debido a que los equipos radiográficos odontológicos emiten radiación deben desconectarse cuando no están en uso.
 - sí
 - no
 - No lo sé
2. Las dosis de radiación que recibe el paciente odontológico cuando se le toman radiografías intra y extraorales son acumulativas
 - sí
 - no
 - No lo sé
3. Indique cuál considera usted que es el mayor riesgo de usar rayos x en odontología:
 - Quemaduras
 - Cáncer**
 - No hay riesgo asociado
 - No lo sé
4. La dosis asociada a una radiografía periapical es
 - muy baja, por lo que no produce efectos en la salud del paciente
 - muy baja, pero podría producir efectos en la salud del paciente**
 - no lo sé
5. Cualquier dosis de radiación tiene la probabilidad de ocurrencia de un efecto dañino
 - Sí**
 - No
 - no lo se
6. Considera Ud. que el estar embarazada es una contraindicación para la toma de imágenes radiográficas dentales
 - Sí
 - No**
 - No lo sé
7. ¿Cuál tipo de receptor de imagen usaría para disminuir la radiación a sus pacientes?
 - Película velocidad D
 - Película velocidad E
 - Receptor digital: Sensor o Placa de fósforo**
8. El equipo radiográfico intraoral tiene un panel para seleccionar tiempos de exposición. Los tiempos de exposición:
 - No es necesario variarlos, están predeterminados por el equipo
 - Deben variarse de acuerdo con el tipo de receptor, edad y talla del paciente, zona a radiografiar**
 - No lo sé
9. ¿Coloca Ud. un collar tiroideo a sus pacientes para la toma de radiografías intraorales?
 - Sí**
 - No
10. ¿Qué propone el concepto ALARA ("As Low As Reasonably Achievable" o "Tan bajo como razonablemente sea posible")?
 - propone usar el menor tiempo de exposición siempre que se mantenga la calidad diagnóstica de la imagen**
 - propone usar el menor tiempo de exposición y una mayor distancia
 - propone usar el menor tiempo de exposición sin importar la calidad de la imagen
11. Marque la opción que ejemplifica el orden de actividades que realiza usted al atender un paciente por primera vez:
 - Anamnesis, examen clínico y radiografías**
 - Radiografías, anamnesis y examen clínico.
 - Examen clínico, radiografías y anamnesis.
12. ¿Cuál es el máximo de radiografías periapicales que se le pueden tomar al paciente en un año?
 - 10 radiografías periapicales
 - 5 radiografías periapicales
 - No hay máximo establecido**
 - No lo sé
13. Para tomar una radiografía intraoral, siguiendo la técnica de bisectriz, la película o sensor:
 - la sostiene el paciente, mordiendo el posicionador
 - la sostiene el paciente, sujetándola con su dedo**
 - la sostiene el dentista, sujetándola con su dedo, para asegurar que no se mueva
 - la sostiene el asistente dental o el acompañante del paciente
14. Para la toma de radiografías dentales, el órgano que más se debe proteger es:
 - las gónadas
 - la piel
 - la glándula tiroides**
 - los ojos
15. Cuando se recomienda el uso del chaleco de plomo en la toma de radiografías intraorales
 - en la atención de pacientes pediátricos
 - en la atención de pacientes embarazadas
 - en la atención de pacientes adultos
 - todas las anteriores**
16. En el caso de no contar con una barrera protectora adecuada, la posición correcta del operador con respecto al equipo radiográfico es:

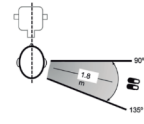





18. El uso de equipos portátiles de rayos x en odontología significa un riesgo para el operador debido a que debe sostener el equipo muy cerca de su cuerpo para poder tomar las radiografías
 - sí
 - no
 - no lo sé
19. En el caso de que Ud. no pueda colocarse detrás de una pared para la toma de radiografías, cual es la distancia mínima que debe distanciarse de la fuente de rayos x
 - 1.8 metros**
 - 1 metro
 - no es necesario distanciarse de la fuente de rayos x
20. Se justifica el uso de equipos portátiles de rayos x en odontología en los siguientes casos:
 - atención de pacientes pediátricos
 - atención de pacientes geriátricos
 - atención de pacientes cuando no es viable el uso de un equipo fijo o móvil**
 - todas las anteriores

Figura 1. Preguntas del cuestionario final con las opciones de respuestas. Respuestas correctas en negrita.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un instrumento válido y confiable en español para evaluar el conocimiento en protección radiológica de estudiantes de licenciatura y posgrados en odontología. Este instrumento contempla conocimientos básicos en protección radiológica, de manera que pueda ser usado en otros países de habla hispana. El instrumento generado permitirá evaluar el nivel de conocimiento de estudiantes de licenciatura y posgrado, con el fin último de adecuar los contenidos de los cursos de la malla curricular.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DEL AUTOR

Conceptualización y diseño: L.B.R.

Revisión de literatura: P.O.S.

Metodología y validación: L.B.R., A.C.R.I.

Análisis formal: L.B.R., A.C.R.I., D.C.S.

Investigación y recolección de datos: L.B.R., A.C.R.I.

Análisis e interpretación: L.B.R., A.C.R.I., D.C.S., A.H.R.

Redacción del borrador original: L.B.R., A.C.R.I., D.C.S.

Redacción revisión y edición: L.B.R., A.C.R.I., D.C.S., A.H.R.

Supervisión: L.B.R.

Administración del proyecto: L.B.R.

Adquisición de fondos: Este estudio no requirió de apoyo financiero

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los estudiantes participantes por su colaboración en la recolección de datos.

REFERENCIAS

1. ICRP. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP publication 103. Ann ICRP. 2007; 37 (2-4): 1-332.

2. ICRP. Radiological Protection in Cone Beam Computed Tomography (CBCT). ICRP Publication 129. Ann ICRP. 2015; 44 (1): 9-127.
3. Lurie A., Kantor M. Contemporary radiation protection in dentistry: Recommendations of National Council on Radiation Protection and Measurements Report No. 177 - PubMed. J Am Dent Assoc. 2020; 151 (10): 716-719.e3.
4. FDI World Dental Federation. FDI policy statement on radiation safety in dentistry: adopted by the FDI General Assembly. Int Dent J. 2014; 64 (6): 289-90.
5. European Commission. Radiation Protection 172. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence-based guidelines. [Internet]. Luxembourg City, Luxembourg: European Commission Directorate for Energy; 2012. Disponible en: http://www.sedentext.eu/files/radiation_protection_172.pdf
6. Horner K., Eaton K.A. Selection Criteria for Dental Radiography. 3.a ed. London, UK: Faculty of General Dental Practice UK; 2013.
7. Shatskiy I. Effective doses and radiation risks from common dental radiographic, panoramic and CBCT examinations. Radiat Prot Dosimetry. 2021; 195 (3-4): 296-305.
8. ICRP. Ethical Foundations of the System of Radiological Protection. ICRP Publication 138. Ann ICRP. 2018; 47 (1): 1-65.
9. Ihle I.R., Neibling E., Albrecht K., Treston H., Sholapurkar A. Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists. J Invest Clin Dent. 2019 Feb;10 (1): e12374. doi: 10.1111/jicd.12374. Epub 2018 Dec 12. PMID: 30548457.
10. Valenzuela Medina C., Hidalgo Rivas A. Evaluación del conocimiento en protección radiológica en odontología. Revisión narrativa. Av Odontoestomatol. 2021; 37 (4): 177-82.
11. Furmaniak K.Z., Kołodziejska M.A., Szopiński K.T. Radiation awareness among dentists,

- radiographers and students. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016; 45 (8): 20160097.
12. Enabulele J.E., Itimi E. Endodontic radiology, practice, and knowledge of radiation biology, hazard, and protection among clinical dental students and interns. *Saudi Endodontic J.* 2015; 5: 171-6.
 13. Arnout E. Knowledge, attitude and perception among Egyptian dental undergraduates, interns and postgraduate regard biological hazards and radiologic protection techniques: A questionnaire based cross-sectional study. *Life Sci J.* 2014; 11 (6): 9-16.
 14. Arnout E., Jafar A. Awareness of biological hazards and radiation protection techniques of dental imaging- a questionnaire based cross-sectional study among Saudi dental students. *J Dent Health Oral Disord Ther.* 2014; 1 (1): 23-8.
 15. Enabulele J.E., Igbinedion B.O. An assessment of dental students' knowledge of radiation protection and practice. *J Educ Ethics Dent.* 2013; 3 (2): 54-9.
 16. Prabhat M., Sudhakar S., Kumar B., Ramaraju. Knowledge, attitude and perception (KAP) of dental undergraduates and interns on radiographic protection- A questionnaire based cross-sectional study. *J Adv Oral Res.* 2011; 3 (3): 45-49.
 17. Rahman F.B.A, Gurunathan D., Vasantharajan M.S. Knowledge, attitude and practice of radiation exposure protection for pediatric patients among undergraduate dental students. *Biomed Pharmacol J.* 2018; 11 (2). doi: <https://dx.doi.org/10.13005/bpj/1475>
 18. Almohaimede A.A., Bendahmash M.W., Dhafir F.M., Awwad A.F., Al-Madi E.M. Knowledge, attitude, and practice (KAP) of radiographic protection by dental undergraduate and endodontic postgraduate students, general practitioners, and endodontists. *Int J Dent.* 2020 Apr 27; 2020: 2728949. doi: 10.1155/2020/2728949. PMID: 32399032; PMCID: PMC7201738.
 19. Kusch A.M., Ruíz García V. Validación y aplicación de un instrumento para medir el conocimiento sobre radioprotección en alumnos de posgrado. *Rev Estomatol Herediana.* 2019; 29 (1): 30-38.
 20. Ministerio de Salud de Costa Rica. Solicitud de Autorización de prestación de servicios a instalaciones con emisores de radiaciones ionizantes (cursos en protección radiológica, servicios de dosimetría, cálculos de blindaje y levantamientos radiométricos). [Internet]. 2023. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/tramites/empresas/36-tramites/radiaciones-ionizantes/1026-tramites-para-la-autorizacion-en-el-uso-manejo-importacion-exportacion-y-comercializacion-de-materiales-radiactivos>
 21. Ruel E., Wagner W.E., Gillespie B.J. *The Practice of Survey Research: Theory and Applications* [Internet]. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications; 2016 [citado 22 de enero de 2023]. Disponible en: <http://methods.sagepub.com/book/the-practice-of-survey-research>
 22. *Survey Methods and Practices.* Catalogue 12-587-X [Internet]. Minister of Industry; 2017 [citado 23 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/12-587-x/12-587-x2003001-eng.htm>
 23. Grant J.S., Davis L.L. Selection and use of content experts for instrument development. *Res Nurs Health.* 1997; 20 (3): 269-74.
 24. *Health measurement scales: a practical guide to their development and use* (5th edition). *Aust N Z J Public Health.* 2016; 40 (3): 294-5.
 25. Fraga-Maia H.M.S., Werneck G., Dourado I., Fernandes R. de C.P., Brito L.L. Translation, adaptation and validation of «Community Integration Questionnaire». *Cien Saude Colet.* 2015; 20 (5): 1341-52.

26. Aiken L.R. Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educ Psychol Meas.* 1980; 40 (4): 955-9.
27. Coluci M.Z.O., Alexandre N.M.C., Milani D. Construção de instrumentos de medida na área da saúde. *Ciênc saúde coletiva.* 2015; 20 (3): 925-36.
28. Rattray J., Jones M.C. Essential elements of questionnaire design and development. *J Clin Nurs.* 2007;16 (2): 234-43.
29. Oliveira B.H., Nadanovsky P. Psychometric properties of the Brazilian version of the Oral Health Impact Profile-short form. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2005; 33 (4): 307-14.
30. Tassitano R.M., de Farias Júnior J.C., Rech C.R., Tenório M.C.M., Cabral P.C., da Silva G.A.P. Validation of psychosocial scales for physical activity in university students. *Rev Saude Publica.* 2015; 49: 47. doi: 10.1590/S0034-8910.2015049005465.
31. Scatena L.M., Wysocki A.D., Beraldo A.A., Magnabosco G.T., Brunello M.E.F., Netto A.R., et al. Validity and reliability of a health care service evaluation instrument for tuberculosis. *Rev Saúde Pública.* 2015; 49: 7. doi: 10.1590/s0034-8910.2015049005548.
32. Terwee C.B., Bot S.D.M., de Boer M.R., van der Windt D.A.W.M., Knol D.L., Dekker J., et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol.* 2007; 60 (1): 34-42.
33. Szklo M., Nieto F. *Epidemiology: Beyond the basics.* 2nd edition. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers. 2007.
34. Peršić S., Palac A., Bunjevac T., Celebić A. Development of a new chewing function questionnaire for assessment of a self-perceived chewing function. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013; 41 (6): 565-73.
35. Bland J.M., Altman D.G. Cronbach's alpha. *BMJ.* 1997 Feb 22; 314 (7080): 572. doi: 10.1136/bmj.314.7080.572.
36. Guidelines on radiation protection education and training of medical professionals in the European Union. [Internet]. publication no. 175, European Commission; 2014. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/19786>
37. European Council Directive 2013/59/Euratom on basic safety standards for protection against the dangers arising from exposure to ionising radiation and repealing Directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom and 2003/122/Euratom. *OJ of the EU. L13.* 2014;57:1-73.
38. Pinto D., Guerra Mendoza Y., Añazco P. Nivel de conocimiento sobre protección radiológica en estudiantes de la carrera de odontología de Universidades en la ciudad de Quito, Ecuador. *Anu Soc Radiol Oral Maxilo Facial de Chile.* 2022; 25 (1): 25-27.
39. Hernández Sepa J.A., Zabala O.D.E., Garzón J.S.A., Lucero V.C.Q. Nivel de conocimiento sobre prevención radiológica en escenarios de formación profesional práctica de Odontología. *Rev Eugenio Espejo.* 2020;14 (1): 85-94.
40. Angulo J. Aplicación on-line y tratamiento informático de cuestionarios. *Rev Española Pedagogía.* 2012; 70 (251): 61-76.

