

Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y ciencias de la salud

“Evolución tecnológica en radiología dental”

Autora: Canay, Antonella Andrea

Tutor: Gibaja, Federico

Director: Grandinetti, José Alberto

Título a obtener: Odontólogo

Buenos Aires

Año 2020

• AGRADECIMIENTOS:

-A mi familia que me acompañó durante todo el proceso formativo y que con su apoyo he llegado a concluir esta etapa.

Principalmente a la memoria de mi padre quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo, y también está dedicado a mi madre, quien me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez. Por la paciencia de ambos, el amor y el apoyo incondicional.

-A mi hermano por ser mi pilar fundamental.

- Agradezco a mi tutor el Dr. Gibaja quien con su experiencia, conocimiento y motivación me oriento en la investigación, también por su paciencia a la hora de realizar las correcciones, por cada momento destinado a aclarar cualquier tipo de duda que me surgiera.

- A la Universidad Abierta Interamericana y a todos sus docentes, por los conocimientos adquiridos durante todos los años de mi carrera.

ÍNDICE

ÍNDICE: 3

RESUMEN……..……4

SUMMARY……..…….5

INTRODUCCIÓN……..…….……..6

OBJETIVOS……..……..15

Objetivo general……15

Objetivos específicos……..15

MATERIAL Y METODOS…….……..……16

RESULTADOS…….…….……17

DISCUSIÓN……..……..……27

CONCLUSIÓN……..……..40

BIBLIOGRAFÍA……..……...…….41

ANEXO……..……44

- **RESUMEN:**

El continuo avance de las tecnologías ha facilitado el diagnóstico y manejo de imágenes radiográficas. Con estos avances la radiología digital ha despertado un interés creciente entre los profesionales de la odontología, especialmente durante los últimos años. El objetivo principal de este trabajo de investigación es analizar los beneficios del uso de nuevas tecnologías relacionados a la contaminación y a la radiación absorbida por el paciente y el odontólogo.

Dicha investigación se realizará mediante entrevistas a Odontólogos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a través de un cuestionario de respuesta inmediata formulado por medio de la aplicación Google Form, para conocer el método de trabajo de los odontólogos y los elementos que utilizan en sus consultorios, con respecto a la toma de radiografías, ya sea el método convencional o digital (radiovisiografía), en donde también se evaluará el uso de dosímetro, los elementos de radioprotección, como chaleco plomado, paredes plomadas y pasos a seguir al descartar los desechos radiográficos, ya que estos generan una problemática vinculada a la contaminación ambiental y problemas de salud tanto de profesional como de los pacientes.

Se encuestó un total de 150 odontólogos de los cuales el 91% no utiliza dosímetro, el 58% presenta el consultorio con paredes plomadas, el 57% si utiliza chaleco plomado y el 84% utiliza radiología convencional, entre otras cuestiones investigadas en este trabajo. La conclusión a la que se llegó con estos resultados es que hay una falta de conocimiento en el protocolo de desechos de residuos, no así de los elementos de protección radiológica, los cuales utilizan de manera correcta la mayoría de los encuestados, también que en las encuestas se ve reflejado el pequeño porcentaje de Odontólogos que eligen el uso de radiovisiografía, estos datos están directamente relacionados con el elevado costo económico que se requiere para colocar esta aparatología en el consultorio.

Con esta investigación se intenta conocer más sobre las nuevas tecnologías aplicadas a la radiología dental, los beneficios que generan para la salud del paciente y del profesional que las utiliza y también el impacto a nivel ambiental.

- **PALABRAS CLAVE**: Radiovisiografía, Radiografía convencional, paquete radiográfico, desechos radiográficos, periapical

• SUMMARY:

The continuous advancement of technologies has facilitated the diagnosis and management of radiographic images. With these advances, digital radiology has aroused growing interest among dental professionals, especially in recent years. The main objective of this research work is to analyze the benefits of the use of new technologies related to contamination and radiation absorbed by the patient and the dentist.

This research will be carried out through interviews with Dentists of the Autonomous City of Buenos Aires, through an immediate response questionnaire formulated through the Google Form application, to know the working method of dentists and the elements they use in their offices , with respect to taking radiographs, whether the conventional or digital method (radiovisiography), where the use of a dosimeter, radioprotection elements, such as leaded vest, leaded walls and steps to follow when discarding radiographic waste will also be evaluated , since these generate a problem linked to environmental pollution and health problems for both professionals and patients.

A total of 150 dentists were surveyed, of which 91% do not use a dosimeter, 58% have the office with leaded walls, 57% use a leaded vest and 84% use conventional radiology, among other questions investigated in this work. The conclusion reached with these results is that there is a lack of knowledge in the waste waste protocol, but not in the elements of radiological protection, which are used correctly by most of the respondents, also in the surveys reflect the small percentage of dentists who choose the use of radiovisiography, these data are directly related to the high economic cost required to place this equipment in the office.

This research attempts to learn more about the new technologies applied to dental radiology, the benefits they generate for the health of the patient and the professional who uses them, and also the environmental impact.

• KEY WORDS: Radiovisiography, conventional radiography, radiographic package, radiographic waste, periapical

• INTRODUCCIÓN:

El examen clínico odontológico requiere de diferentes técnicas complementarias capaces de contribuir al diagnóstico. En este sentido, la toma de radiografías, es un procedimiento presente en los métodos de diagnóstico y en el control de la evolución del estado de algunas afecciones y tratamientos. Es un examen complementario de inestimable valor en el diagnóstico de lesiones del complejo buco-maxilofacial. Para que proporcione la información necesaria es esencial una imagen de muy buena calidad, considerando las limitaciones de la obtención de una imagen bidimensional de una estructura tridimensional, caso contrario, el diagnóstico puede ser perjudicado. Además de su importancia diagnóstica, la calidad de la imagen radiográfica es fundamental para la conservación en archivo, siendo actualmente, de gran valor en cuestiones de orden legal.[1]



Figura.1 Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923)

Wilhelm Conrad Röntgen (Figura 1) fue uno de los físicos más importantes del siglo XIX. Su nombre está asociado con el descubrimiento que él llamó Rayos X. Hacia el año 1895 se encontraba realizando investigaciones sobre los fenómenos del pasaje de una corriente eléctrica a través de un gas a muy baja presión en su laboratorio de la Universidad de Würzburg. Otros antes ya habían trabajado en este tema: J. Plucker, J. W. Hittorf, C. F. Varley, E. Goldstein, W. Crookes, H. Hertz y P. Lenard. Por el trabajo de estos científicos las propiedades de los rayos catódicos se habían hecho bien conocidas, y se habían revelado nuevos e interesantes fenómenos relacionados con las descargas eléctricas en el vacío. Estos experimentos habían sugerido a Röntgen la probabilidad de que existieran problemas sin resolver derivados de ellos. Éste trabajo con los rayos catódicos lo llevó, sin embargo, al descubrimiento de un nuevo y diferente tipo de rayo. Repitiendo los experimentos de Hertz y Lenard con los rayos catódicos, utilizó los aparatos empleados por estos investigadores, que comprendían un tubo, una pantalla fluorescente y la placa fotográfica. Siguiendo la sugerencia de Lenard, cubrió con una cartulina negra el tubo y observó la fluorescencia de los rayos catódicos que pasaban de la ventana del tubo a una pantalla. Con la habitación completamente a oscuras, la corriente de alta tensión pasó a través del tubo, y vio ponerse fluorescentes a unos cristales de platino-cianuro de bario que yacían sobre una mesa a cierta distancia del tubo. Esta observación fue hecha el 8

noviembre de 1895. Continuó los experimentos tratando de determinar si el fenómeno había sido causado por los rayos catódicos. Colocó la pantalla con los cristales de platino-cianuro de bario a mayor distancia del tubo, pero la misteriosa fluorescencia persistía. Así, pensó que había encontrado un nuevo tipo de rayos. Luego de ver que estos rayos recorrían largas distancias en el aire, colocó materiales de gran densidad entre el tubo y la pantalla. Primero usó un libro, y observó que la fluorescencia persistía, pero que la intensidad había disminuido. Luego reemplazó el libro por materiales más pesados, como metales, y observó que la radiación era absorbida en varios grados, siendo el platino y el plomo los únicos materiales que la detenían completamente. Röntgen reemplazó estos materiales con su propia mano, y observó en la pantalla la sombra densa de los huesos, delineados por las partes blandas. A partir de este momento, la Medicina no sería la misma. Röntgen era muy aficionado a la fotografía amateur, y ya que las películas fotográficas formaban parte del inventario general de investigación sobre rayos catódicos, no fue demasiado difícil reemplazar la pantalla por una placa fotográfica, con lo que obtuvo un registro permanente de los fenómenos visuales. El 20 de Noviembre de 1895 realiza la primera radiografía, que representaba en una película fotográfica las molduras de la puerta de su laboratorio atravesadas por los rayos X. Luego vendrían otras, que mostraban objetos metálicos en cajas de madera, realizadas con exposiciones que variaban entre los 3 y los 10 minutos.

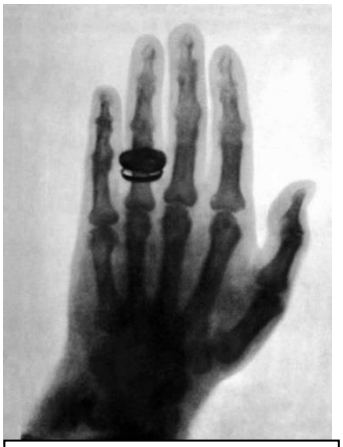


Figura.2 Primer imagen radiográfica del cuerpo humano

El 22 de diciembre realiza la famosa radiografía de la mano izquierda de su esposa Bertha (Figura 2). Röntgen no divulgó ninguna información concerniente a su descubrimiento hasta haber investigado exhaustivamente las nuevas y curiosas propiedades de los nuevos rayos. El 28 de diciembre, envió el manuscrito de su primer reporte del descubrimiento al presidente de la Sociedad Físico Médica de Würzburg. Fue publicada como una "Primera Comunicación" en las últimas páginas del último número del año 1895 de la Sociedad con el título de "Sobre una nueva clase de rayos" que recién apareció en enero del año siguiente, ocupando sólo cuatro páginas. En esta primera comunicación (y en las otras dos que realizaría más tarde) presentó la mayoría de las propiedades físicas de los rayos X, nombre que él sugirió utilizando el símbolo algebraico de lo desconocido, desarrolladas en 17 puntos de manera clara y concisa. Los rayos X son invisibles al ojo, no pueden ser concentrados por lentes y viajan en línea

recta. Pueden pasar a través de muchas sustancias, con distinto grado de absorción; los metales los absorben en distinto grado, y el platino y el plomo completamente. Clasificó varias sustancias de acuerdo a su transparencia. Determinó que los cuerpos se comportan frente a los rayos X como los medios turbios lo hacen frente a la luz. Consideró que los rayos X se mueven a la misma velocidad en todas las sustancias. Más tarde, Max von Laue y sus colaboradores mostraron que estos rayos son de la misma naturaleza electromagnética que la luz, difiriendo sólo en su mayor frecuencia de vibración. Röntgen habló de su descubrimiento en enero de 1896. Luego de su brillante exposición en la que explicó sus experimentos y demostró las distintas propiedades de los rayos X, le solicitó al famoso anatomista de la Universidad, Albert von Koelliker, presidente de la sesión, permiso para fotografiar su mano, a lo que éste accedió gustoso, y cuando la película fue mostrada a la audiencia, la ovación fue tremenda. Koelliker fue quien propuso que los rayos fueran llamados "rayos Röntgen". Röntgen recibió numerosos honores. [2]

La primera unidad de rayos diseñada para odontología se atribuye al Dr. Williams Rollins, aunque el Dr. Edmund Kells tiene el mérito de haber sido el primero en realizar una radiografía intrabucal en un paciente vivo (Figura 3). Se lo considera el responsable de la mayor aportación a la radiología dental, gracias a sus esfuerzos por efectuar innovaciones. [3]



Figura3 Primer imagen radiográfica dental

En el método convencional la película radiográfica está compuesta por dos lados, un lado activo blanco, que es el que se coloca paralelo al eje del diente, donde los rayos van a llegar, esta tiene una cubierta plástica la cual la protege de la luz y el agua. Para poder realizar correctamente la toma, es importante respetar paso a paso el protocolo de la incidencia del rayo, la posición de la película y el revelado de ésta.[4]

Como se dijo anteriormente, la radiología convencional es una herramienta fundamental en la detección y diagnóstico de enfermedades y es utilizada en la evaluación inicial del paciente. Otras técnicas como Ecografía, Tomografía Computada y Resonancia Magnética también se utilizan para obtener información diagnóstica adicional y, en algunos casos, han reemplazado a la radiología convencional en el manejo del paciente. Así mismo, la radiología computarizada o radiología digital ha sustituido recientemente, al tradicional conjunto de chasis-película radiográfico convencional. [5]

En este sentido, los avances tecnológicos han dado lugar a la introducción de la radiología digital, con muchos beneficios potenciales en la práctica odontológica. El primer sistema comercial integrado por una imagen digital, llamada radiovisiografía, implica el uso de un sensor intraoral, en lugar de una película de rayos X convencional. El radiovisiógrafo permitió una reducción sustancial en la duración de los procedimientos odontológicos, la función de zoom tiene el potencial de mejorar el rendimiento diagnóstico de las áreas de aumento como la zona apical. [6]

A lo largo de los años se han realizado estudios que han demostrado la peligrosidad de los componentes del paquete radiográfico y de los líquidos de procesado, tanto para la salud de los que manipulan en forma directa como para aquellos que son ajenos a dicha práctica. En este sentido, ya se ha demostrado el riesgo de contaminación para el medio ambiente, que representan los componentes de este paquete y las soluciones de procesado, si sus residuos no son tratados adecuadamente. [7]

El método de radiología digital que más se ha extendido hasta la fecha es la radiología digital con fósforo fotoestimulable, desarrollado inicialmente en 1981. Esta técnica usa una placa de fósforo fotoestimulable montada dentro de un chasis para capturar y registrar los rayos X transmitidos, en forma de electrones atrapados. Cuando se hace un barrido de placa expuesta mediante un haz láser de baja energía, se estimula la liberación de los electrones y la energía asociada se usa para codificar la imagen digital o en escala de grises. Las ventajas de esta técnica sobre el chasis-película convencional incluyen: mayor calidad de imagen, menor dosis de radiación para el paciente, mayor duración de la placa y una respuesta lineal del fósforo a la radiación en un amplio rango de exposición, permitiendo una mayor libertad para seleccionar la exposición o dosis. Existen también desventajas, como una menor resolución espacial debido a una dispersión óptica en la placa de imagen durante la lectura o barrido. Para intentar eliminar estas pérdidas de señal se han desarrollado nuevas tecnologías, con materiales como el selenio amorfo, un fotoconductor que convierte directamente los rayos X en cargas eléctricas. [5]

Las radiaciones ionizantes forman parte de nuestro entorno, presentes en la naturaleza (suelo, aire, agua, alimentos) estimándose una dosis promedio por persona de 1 – 3 mSv/año, no obstante, no fueron descubiertas hasta finales del siglo XIX. Desde entonces, ha existido una creciente exposición a fuentes artificiales de radiaciones ionizantes que se han ido incorporando en todas las actividades del ser humano. Dentro

de éstas, el sector de la Salud es el mayor contribuyente a la exposición del hombre, estimándose que más del 90% de ella proviene del uso médico y dental de las radiaciones, principalmente en radiodiagnóstico. [8]

Los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes se conocieron también desde el mismo momento en que éstas fueron descubiertas, demostrados más tarde, por los estudios efectuados en poblaciones expuestas en accidentes radiológicos, durante el ataque nuclear de las ciudades de Hiroshima y Nagasaki, (Japón, 1945) y en las múltiples investigaciones realizadas al efecto, en las personas sobreexpuestas en accidentes, así como en animales de experimentación a nivel de laboratorio. Por lo tanto, la filosofía que actualmente se considera, es la de restringir al máximo posible, el riesgo con relación al gran beneficio que nos reporta la utilización de técnicas radiológicas y/o nucleares, siendo innegable que el desarrollo y progreso impiden el no uso y empleo de las radiaciones ionizantes. El objetivo principal de la Protección Radiológica es asegurar un nivel apropiado de protección del hombre, sin limitar de forma indebida, las prácticas beneficiosas que dan lugar a su exposición. Este objetivo no se consigue solamente con la aplicación de conceptos teóricos o científicos; todas las personas involucradas en este campo de acción, deben hacer valoraciones y análisis riesgo/beneficio para poder tomar las decisiones pertinentes. Todo sistema de Protección Radiológica debe tener como meta fundamental, la de obtener “más beneficio que daño”. Teniendo en cuenta lo anterior, desde principios del siglo XX (1925), se han estado planteando límites de dosis con el objetivo de determinar niveles de exposición del hombre a las radiaciones, minimizando lo más posible, el riesgo de aparición de los efectos nocivos. Las últimas recomendaciones en este sentido y vigentes en la actualidad fueron planteadas en la Publicación Nº 60 de la Comisión Internacional de Protección Radiológica en 1990, ratificadas recientemente en las emitidas en el 2007. [8]

Una de las nuevas tecnologías investigadas en este trabajo son las anteriormente mencionadas radiografías digitales, a las cuales se las puede considerar como el mayor avance tecnológico en sistemas de imágenes de uso médico de la última década. En pocos años la película fotográfica para rayos X podría caer completamente en desuso. Una analogía apropiada y fácil de entender es la sustitución de las cámaras fotográficas tradicionales por las cámaras digitales. Las imágenes se pueden obtener, borrar, modificar y se las puede enviar a continuación a una red de computadoras. Mediante esta técnica se puede llegar a prescindir completamente de las películas en las

instalaciones o departamentos radiológicos. El odontólogo que prescribió el examen puede ver en su computadora o en su portátil la imagen que solicitó, e incluso emitir un informe pocos minutos después de haberse realizado la exploración. Las imágenes ya no se guardan en un único lugar, sino que varios médicos situados a kilómetros de distancia las pueden ver simultáneamente. Además, el paciente se puede llevar las imágenes de rayos X en un disco compacto o pendrive para ponerlas a disposición de otros médicos u otros hospitales. [9]

La radiografía digital se obtiene mediante la captura digital directa de la imagen para convertir los rayos X a señales electrónicas. Como no es necesario un paso a paso de revelado y esta no tiene ninguna dificultad con la luz, puede darnos una imagen excelente calidad. Presenta un interruptor con dos posiciones, este contiene un almacenamiento de fosforo y un chip de silicio, y el sensor presenta una lámina de fósforo que es la que guarda la información, esta absorbe la energía que proviene de los rayos X, esta es liberada en forma de luz azul, y es captada por la cámara y amplificada para ser captada por fibras ópticas las cuales realizan la formación de la imagen digital. [4]

El uso de la radiografía digital ha aumentado considerablemente desde su introducción al mercado por Trophy en 1987, su uso debido a que produce imágenes instantáneas. Esta tecnología posee un dispositivo de carga dentro de un sensor intraoral que produce una imagen digital inmediata en el monitor, existe una gran cantidad de aplicaciones digitales en el área médica siendo la radiología una de las más utilizadas.[10]

La utilización de estas tecnologías también ha llevado, no solo a mejorar las imágenes, sino también a que se deben repetir menos por errores en el procesado. Esta reducción en el número de exposiciones ayuda a mantener los valores recomendados por la ley 11.720. [11]

Durante la década pasada la radiología digital fue introducida en la práctica odontológica. A mediados de los años 90 la baja resolución de estos sistemas limitó en gran medida su aplicación en odontología. Sin embargo, al final de la década los avances tecnológicos mejoraron en las posibilidades diagnósticas de estos sistemas de radiología digital. Hoy en día estos avances incluyen la simplificación tanto de los aparatos como de los programas informáticos a los que van asociados, una rápida obtención de la imagen radiográfica, grandes prestaciones en el tratamiento de dichas imágenes y, en definitiva, mayores comodidades tanto para el odontólogo como para el

paciente. De este modo la aceptación de la radiología digital ha ido creciendo en el mundo de la odontología y cada año son más los profesionales que deciden incorporar esta tecnología en sus clínicas. En la actualidad, podemos encontrar diferentes sistemas de placas de fósforo en el mercado, que corresponden a la radiología digital indirecta. Estos sistemas constan de una serie de receptores de fósforo con diferentes formas y tamaños, y con capacidad de flexión. Estas placas receptoras se colocarán en unas fundas protectoras que se desecharán tras su utilización. Una vez tomada la radiografía y desechada la funda protectora, la placa se colocará en el escáner que leerá la imagen tomada, la transmitirá al ordenador y, finalmente, borrará la imagen para permitir la nueva utilización del receptor. [12]

La enorme concientización que, día a día, se percibe en nuestro país en temas de protección radiológica en medicina es la mejor respuesta al gran esfuerzo realizado por muchos profesionales dedicados a esta problemática, para cuantificar las dosis de radiación se utiliza un dosímetro. La dosimetría es un sistema para la determinación de dosis, requerido por ley, para el monitoreo continuo y la evaluación del riesgo radiológico asumido por toda persona expuesta a radiaciones ionizantes en el desempeño de sus funciones laborales, es un tema difícil de abordar, pero de vital importancia para una adecuada estimación de las dosis con las cuales estamos trabajando.

Los efectos de la radiación en los tejidos se clasifican en 2 categorías:

- Efectos estocásticos (o probabilísticos)
- No estocásticos (o no probabilísticos).

Los efectos no estocásticos (antiguamente llamados determinísticos) se relacionan con la superación de un umbral de dosis, es decir, si se ha depositado una dosis equivalente suficientemente alta, aparecerán con certeza cierto tipo de consecuencias. Por ejemplo, se observará un enrojecimiento de la piel; después de cierto nivel de dosis, se producirán cataratas en los ojos etc.

Por su parte, los efectos estocásticos o probabilísticos son aquellos cuya posibilidad de aparición aumenta con la dosis de radiación, pero la gravedad es la misma (no depende de la dosis). No hay un umbral para los efectos estocásticos, ya que como indica la esta palabra en su significado, es algo que ocurre al azar y que es de naturaleza aleatoria. Los ejemplos más conocidos son el desarrollo de cáncer y las mutaciones genéticas. [13]

La dosimetría en radiología es de vital importancia, ya que monitorea las dosis de radiación con las cuales se trabaja en las distintas áreas médicas, y calcula la radiación absorbida en tejidos y materia como resultado a la exposición a la radiación ionizante. De acuerdo con el principio tan bajo como sea razonablemente posible, los odontólogos deben tomar radiografías de buena calidad en la dosis de radiación lo más baja posible para los pacientes.

Existen dispositivos que, dependiendo de su funcionamiento, calculan la cantidad de radiación recibida a lo largo de un periodo de tiempo, llamados dosímetros, ejemplos de ellos son: tarjetas de película, dosímetros termoluminiscentes (TLD), dosímetros de luminiscencia ópticamente estimulada (OSL) y dosímetros electrónicos personales (PED).

Dosímetros de luminiscencia ópticamente estimulada (OSL):

Los dosímetros OSL, actualmente se han utilizado para el control de la dosis de radiación durante más de una década. Este tipo de dosímetro consiste en una tarjeta que contiene un detector de óxido de aluminio (estructura o red cristalina), filtros de metal y plástico. Al ser irradiado el dosímetro, los electrones de la red cristalina son excitados, haciendo que queden atrapados en trampas de la propia red. El dosímetro al ser leído para la cuantificación de dosis, se coloca en el lector, en donde el detector es leído mediante su exposición a una fuente luminosa de luz verde, que libera la energía de radiación almacenada en el óxido de aluminio en forma de luz azul (luminiscencia). La exposición a la radiación se puede calcular a partir de la cantidad e intensidad de la luz azul liberada.

Las ventajas de este tipo de dosímetros son:

• Su lectura es rápida.

• Se pueden realizar múltiples lecturas debido a que pueden ser utilizados como un registro permanente de la dosis absorbida de radiación, debido a que pueden ser leídos después del lapso en que fueron irradiados.

• Tienen buena sensibilidad y responden a un rango amplio de energías.

Las desventajas de los dosímetros TLD en comparación con los OSL, son que su lectura es destructiva (no ofrece registro permanente), es decir, los resultados no pueden verificarse ni reevaluarse; sólo proporcionan información limitada sobre el tipo y la

energía de la radiación, los gradientes de dosis no son detectables y son relativamente caros. [14]

Las dosis individuales encontradas en radiología dental pueden parecer muy pequeñas, pero ha de recordarse que la carga diagnostica, aunque reducida, es una carga de radiación adicional a la que está recibiendo ya el paciente de la radiación de fondo. Esta dosis adicional puede ser considerable para cualquier paciente individual. El enorme número de radiografías dentales (intraorales y extra orales) que se toma al año (estimado aproximadamente entre 20 y 25 millones) significa que la dosis colectiva de radiografía dental es bastante importante. [15]

La sistemática para la obtención de imágenes radiovisiográficas es similar a la utilizada en radiología convencional, sólo que eliminando las fases de procesado de la película, y por lo tanto también se eliminan los desechos radiográficos. El sensor se coloca intraoralmente de la misma forma que para realizar una radiografía convencional. El cono del aparato generador de rayos x se orienta de la forma habitual. Tras la emisión de radiación la imagen es presentada inmediatamente en el monitor. Se demostró que la radiovisiografía es un sistema que captura la imagen de baja dosis de radiación con poca resolución en comparación con la película dental convencional. Las ventajas de la imagen digital son numerosas, incluyen que las imágenes son producidas casi instantáneamente, el procesamiento químico es eliminado hay una disminución del 80% en la dosis de radiación hacia el paciente, esto se controla mediante el uso de dosímetros, que cuantifican las radiaciones absorbidas tanto para el profesional como para el paciente. En este contexto, este estudio tiene el propósito determinar los beneficios del uso de este tipo de tecnologías relacionados a la contaminación y también evaluar el manejo de los desechos radiográficos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Analizar los beneficios del uso de nuevas tecnologías relacionados a la contaminación y a la radiación absorbida por el paciente y el odontólogo.

Objetivos específicos:

-Evaluar el manejo de los desechos de radiología utilizados por los odontólogos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

-Conocer el efecto que produce al organismo los desechos radiográficos.

-Analizar la variación de contaminación en los casos de reducción o eliminación de radiografías convencionales.

▪ MATERIALES Y METODOS:

Se realizó un estudio descriptivo y trasversal en donde se entrevistaron al azar 150 odontólogos activos laboralmente, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, mediante un cuestionario de respuesta inmediata formulado por medio de la aplicación Google Form, la cual es una plataforma para la creación de formularios y encuestas que recopila información. El criterio de exclusión de la muestra es si no utilizan radiografías en el consultorio.

Se realizó un cuestionario realizado en conjunto con el Dr. Gibaja (Anexo I) para conocer el método de trabajo y los elementos que utilizan en sus consultorios, con respecto a la toma de radiografías ya sea el método convencional o digital (radiovisiografía), en donde se evalúa el uso de dosímetro, los elementos de radioprotección que utilizan los odontólogos, como chaleco plomado, paredes plomadas y pasos a seguir al descartar desechos radiográficos. Dicho cuestionario se basó en las encuestas realizadas por Cáceres [20], y también en la recolección de datos de servicios de Odontología realizado por Vargas y Solano [22], los cuales fueron modificados y adaptados a los objetivos de nuestra investigación.

La recolección de la información se efectuó en el mes de julio de 2020

RESULTADOS:

Caracterización de la muestra poblacional:

Bajo las condiciones propuestas para el presente estudio y teniendo en cuenta que la muestra poblacional encuestada representa una parte de la población de Odontólogos activos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, observamos que el 50% corresponde a 72 personas, cuyo rango de edad es mayor a los 40 años. El 25% se encuentra entre un rango etario de 31 a 40 años; el 17% entre 26 a 31 años y solo el 8% presenta una edad de 21 a 25 años.

Con respecto a la universidad en la que finalizaron sus estudios los encuestados, se observa que el 44 % de los encuestados que corresponde a 65 personas, finalizó sus estudios en la Universidad de Buenos Aires (UBA), el 27% se graduó en la Universidad Abierta Interamericana (UAI), el 18% en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), el 7% en la Universidad John F. Kennedy (UJFK), el 3% en la Universidad del Salvador (USAL) y solo el 1% en la Universidad Maimónides (UMAI).

Con respecto a estos dos últimos datos podemos afirmar que el rango etario según los resultados son personas con una edad mayor a los 40 años y también que la finalización de sus estudios en la gran mayoría fue en la Universidad de Buenos aires, estos datos fueron los más prevalentes en la población encuestada.

1.

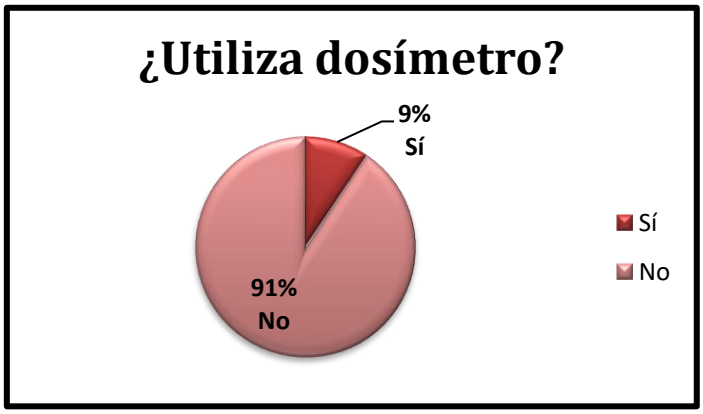


Figura 4.

Según los datos obtenidos de la población (150 individuos) se observa que la mayoría de los encuestados no utiliza dosímetro durante la atención odontológica y solo el 9% sí lo utiliza. (Figura 4)

2.



Figura 5.

Según los datos obtenidos de la población se observa que de los Odontólogos que sí utilizan dosímetro, la mayoría es controlado por la empresa que provee el dosímetro, y el resto el control del mismo lo realiza el mismo profesional de manera personal y la institución para la cual trabaja (Figura 5).

3.



Figura 6.

Según los datos obtenidos de la población se observa que la gran mayoría de los odontólogos sí tienen las paredes plomadas del consultorio en el cual trabaja, el 37% no presenta el consultorio con paredes plomadas y el 5% desconoce si se encuentran plomadas o no. (Figura 6)

4.

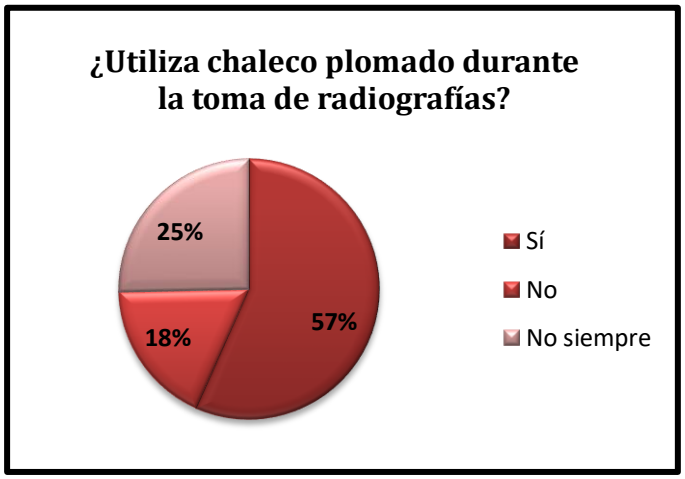


Figura 7.

Según los datos obtenidos de la población se observa que la mayoría de los odontólogos sí utiliza chaleco plomado durante la toma de radiografías, una menor parte de los encuestados refiere que no utiliza en la toma de todas las radiografías chaleco plomado y solo el 18% no utiliza.(Figura 7)

5.



Figura 8.

Según los datos obtenidos de la población se observa que la mayor parte de los odontólogos encuestados presenta habilitación por radiofísica sanitara, mientras que solo 30 de los encuestados no presentan el consultorio habilitado por radiofísica sanitaria. (Figura 8)

6.

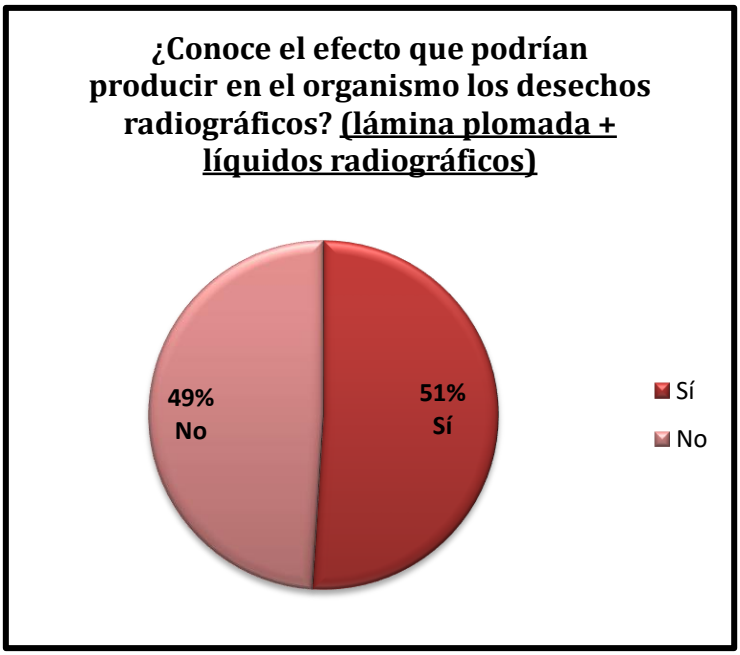


Figura 9.

Según los datos obtenidos de la población se observa que el 51% de los odontólogos encuestados sí conoce el efecto que podrían producir en el organismo los desechos radiográficos, tanto la lámina plomada como los líquidos radiográficos. Mientras que el 49% no conoce los efectos que pueden llegar a producir. (Figura 9)

7.

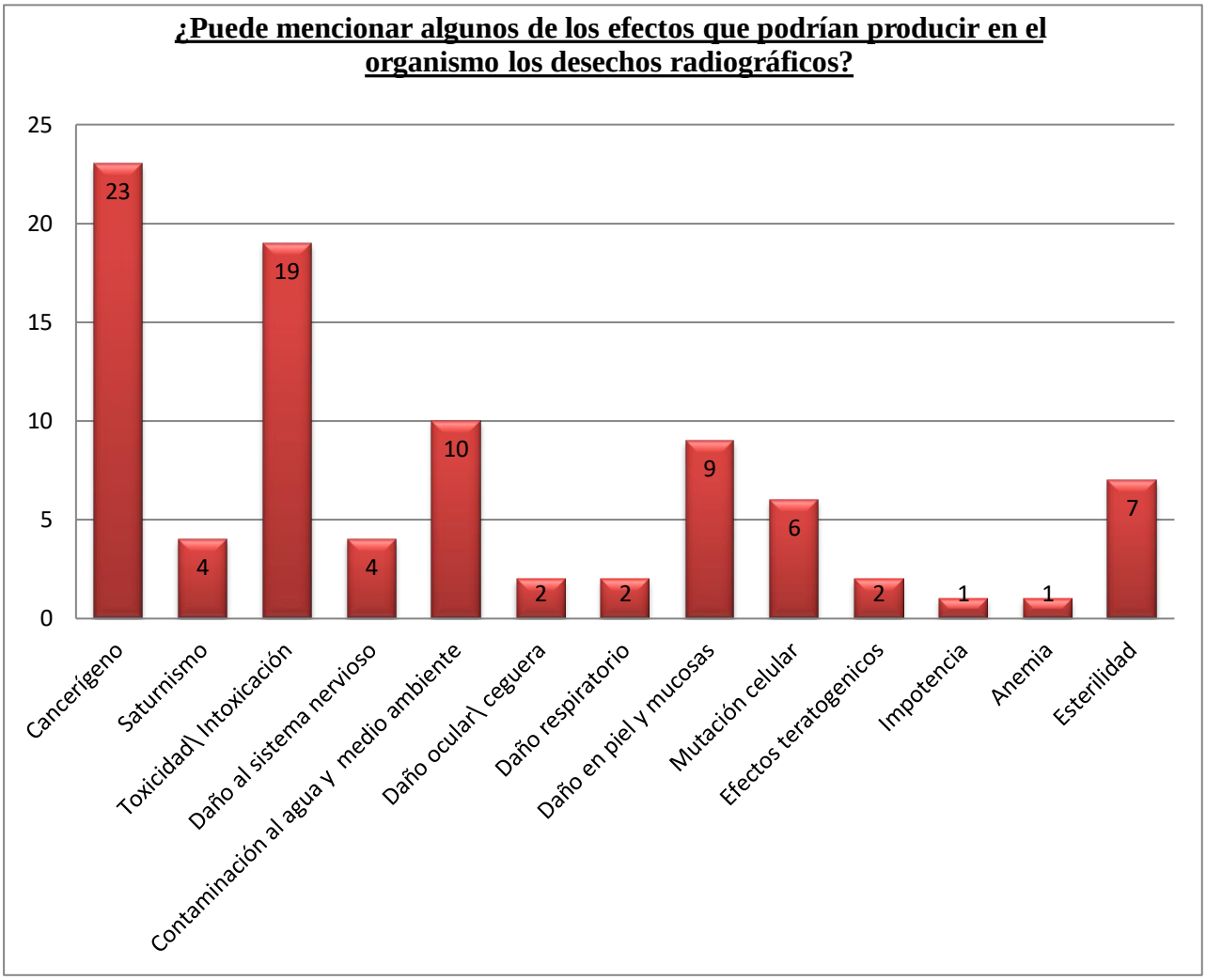


Figura 10.

Según los datos obtenidos de los odontólogos que sí conocían los efectos que producen los desechos radiográficos, mencionaron los siguientes: efectos cancerígenos, toxicidad y/o intoxicación, contaminación al agua y al medio ambiente, daño en piel y mucosas, esterilidad, mutación celular, saturnismo, daño al sistema nervioso, daño ocular y/o ceguera, efectos teratogénicos (abortos y malformaciones fetales en embarazadas), daño al sistema respiratorio; impotencia, anemia. (Figura 10)

8.

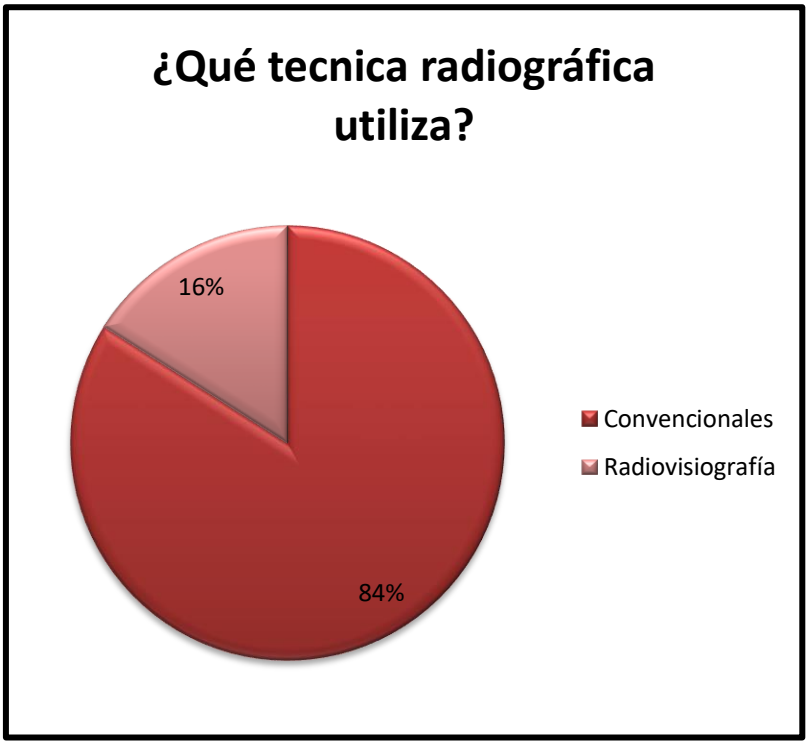


Figura 11.

Según los datos obtenidos de la población se observa que la mayoría de los odontólogos encuestados utilizan radiografía convencional en el consultorio, y solo el 16% utilizan radiovisiografía. (Figura 11)

- **RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL:**

9.



Figura 12.

Según los datos obtenidos de la población que utiliza radiografía convencional en el consultorio (126 individuos) se observa que la mayor parte contrata una empresa recolectora de residuos patológicos, los cuales retiran estos desechos, el resto de los encuestados los desechan en bolsa roja y negra en cantidades similares, y solo el 1% utiliza la lámina plomada para la toma de mordidas. (Figura 12)

10.



Figura 13.

Según los datos obtenidos de la población que utiliza radiografía convencional en el consultorio se observa que al desechar los líquidos radiográficos la mitad de la población encuestada lo hace en recipientes determinados, y la otra mitad los desecha por la red cloacal, solo el 1% coloca los líquidos en contenedores para obtener una evaporación controlada.(Figura 13)

- **RADIOVISIOGRAFÍA:**

11.

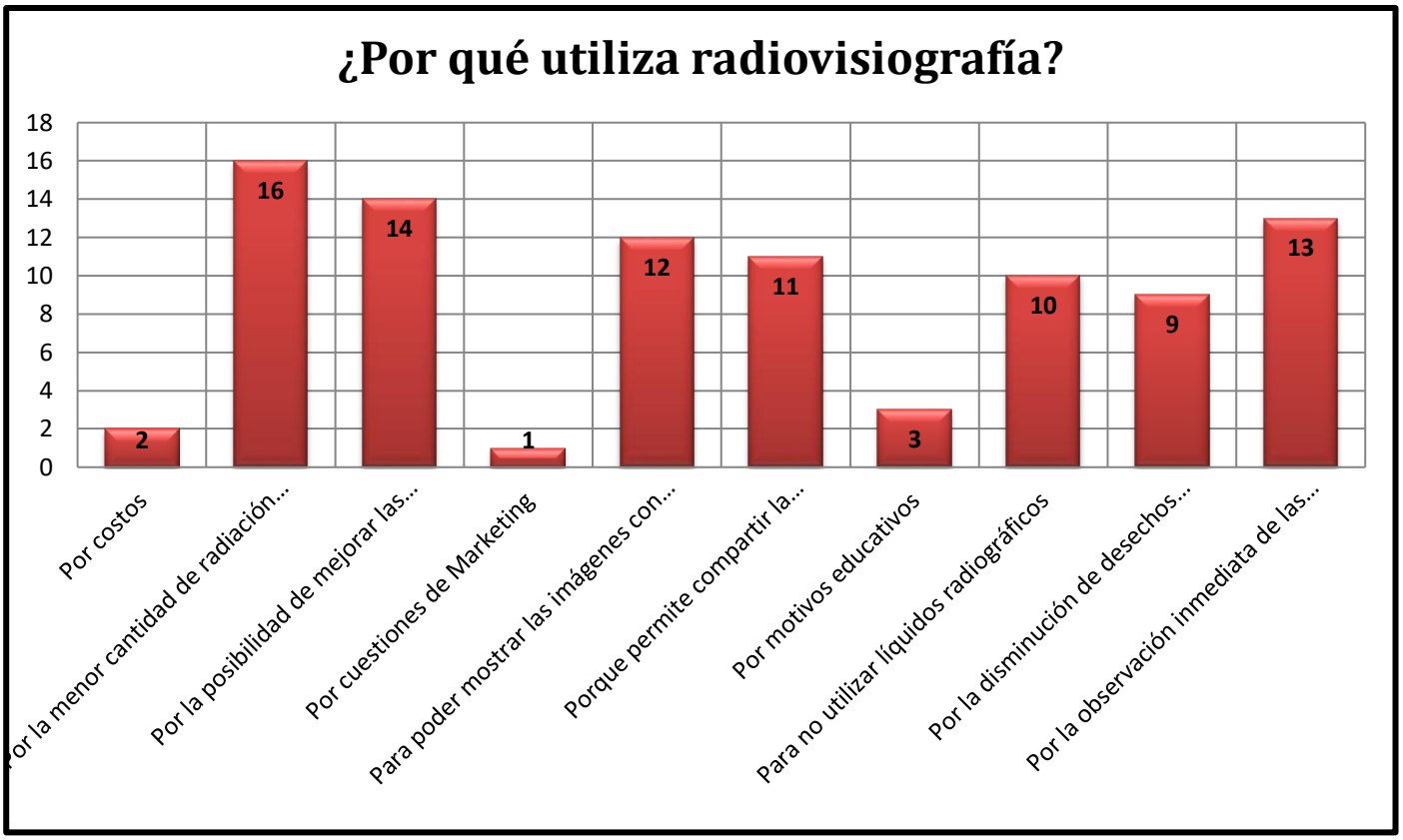


Figura 14.

Según los datos obtenidos de la población que utiliza radiovisiografía en el consultorio (24 individuos) se observa que la mayoría prefiere la utilización de esta técnica radiográfica por la menor cantidad de radiación utilizada, luego las siguientes respuestas se mencionarán en orden dependiendo la mayor cantidad de respuestas obtenidas: se utiliza radiovisiografía por la posibilidad de mejorar las imágenes, por la observación inmediata de las imágenes, para poder mostrar las imágenes con más detalle al paciente, porque permite compartir la digitalización con otros profesionales, por la posibilidad de no utilizar líquidos radiográficos, por la disminución de desechos radiográficos, por motivos educativos, por los costos; y la menor cantidad de respuestas, solo el 1% por cuestiones de marketing. (Figura 14)

12.



Figura 15.

Según los datos obtenidos de la población que utiliza radiovisiografía en el consultorio se observa que la mayor parte de los odontólogos utiliza radiovisiografía directa, mientras que solo el 13% utiliza radiovisiografía indirecta. (Figura 15)

DISCUSIÓN

Hoy en día se encuentran dispositivos y avances tecnológicos en las diferentes áreas de la salud, estos avances incluyen la simplificación de las actividades realizadas en el consultorio odontológico, entre ellas y referido a esta atención, una rápida obtención de la imagen radiográfica, grandes prestaciones en el tratamiento de dichas imágenes y, en definitiva, mayores comodidades tanto para el odontólogo, como para el paciente. De este modo, la aceptación de la radiología digital ha ido creciendo en el mundo de la odontología y cada año son más los profesionales que deciden incorporar esta tecnología en sus clínicas. Sin embargo, prevalece en el mercado el uso de radiología convencional, por diferentes motivos, que van desde su elevado costo económico a la hora de invertir en el equipamiento, el manejo y manipulación cuidadosa de los dispositivos, la falta de valor jurídico, entre otras.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación se podría afirmar que la mayoría de odontólogos no utiliza radiovisiografía en su práctica habitual.

Esto se ve reflejado en los resultados, ya que podemos observar que de los 150 odontólogos encuestados, la mayoría utiliza radiología convencional, esta variable está representada como el 84% del total.

Los autores que coinciden con estos resultados son Romero y Magister[7], que señalan que la realización de radiografías intraorales forma parte de la práctica diaria en odontología, y existen en el mercado aparatos digitales que permiten la eliminación de líquidos radiográficos, pero es de destacar que en nuestro país estos aparatos todavía no son de uso masivo y la mayor parte de los odontólogos eligen para la obtención de sus imágenes radiográficas en el consultorio los paquetes radiográficos y el método de procesado convencionales con sustancias químicas. Por lo cual, por el momento, deben ser tenidas en cuenta las características de peligrosidad que presentan estos elementos para la salud y el medio ambiente.

Hidalgo [25] realizó un estudio de 34.143 informes oficiales de control de calidad emitidos durante un período de 18 años (1997-2014) de instalaciones radiológicas de radiodiagnóstico intraoral, en España. Entre las variables analizadas en dicho trabajo se recaudó información sobre la cantidad de consultorios que utilizaban radiología convencional y cuantos la utilizaban digitalizada, a la conclusión que se llegó es que al

inicio de su estudio en el año 1996/97, el 87,7% de los informes analizados indicaban que manejaban un procesado manual de la película radiográfica, es decir radiología convencional, como sistema para la obtención de la imagen radiográfica. Sin embargo, en el final del análisis, en el año 2014, dicho porcentaje de informes se ha reducido al 36,7%, lo que supone una reducción total del -51,0% de los casos totales que manejan el procesado manual en estos años de estudio, este porcentaje fue reemplazado por radiografías intraorales digitales.[25]

El autor Quiroz *et al* [10] refiere en su estudio que el mayor beneficio en la radiografía digital se encuentra en el proceso de revelado, mientras que en el proceso convencional se requiere imprimir un negativo o una placa radiográfica, para ser llevado a un proceso de revelado y fijación de la imagen el cual puede variar entre minutos, las imágenes digitales se obtienen en fracciones de segundos, esto puede significar una diferencia entre la obtención o no de una buena imagen. En la práctica diaria, muchas veces tomamos una imagen patológica antes de proceder a tratarla clínicamente y luego al revelarla nos percatamos que la imagen no salió como lo deseábamos, ya sea por luminosidad, enfoque o cualquier otra razón imputable ocasionalmente al proceso de revelado. En la radiología digital el resultado puede ser analizado de inmediato, editado, ampliado, puede aumentarse o disminuirse el contraste y la luminosidad para obtener la mejor imagen posible del objeto en estudio y preservarla de manera electrónica o impresa. [10]

Zambrano [24] en su trabajo de investigación nos refiere además de las anteriormente mencionadas ventajas, que la radiología digital es una ayuda psicológica para los pacientes, ya que permite que estos vean en la pantalla sus lesiones bucales como si fuera una ecografía, y de esta manera estar enterados de las patologías así también como del tratamiento a realizar. Además las imágenes son guardadas digitalmente sin el riesgo de que deterioren con el tiempo, como sucede con las radiografías tradicionales, menciona el ahorro de espacio de espacio ya que no es necesario un cuarto oscuro y por último el almacenamiento de las radiografías ya que nos facilita la búsqueda al digitar tan solo el nombre del paciente. [24]

Así también como se mencionaron las ventajas de la radiología digital es necesario analizar las desventajas. En este sentido, la facilidad con la que las imágenes electrónicas pueden ser modificadas, despierta la suspicacia de que las mismas pudiesen ser adulteradas para actos ilícitos. Y probablemente las radiografías digitales sean más

fáciles de modificar que las fotografías. Las modificaciones realizadas por un aficionado, pueden identificarse al ampliar las imágenes. Aún las modificaciones más finas con alto grado de contraste, que requieren tiempo y mucha técnica, pueden ser identificadas por un especialista en imágenes digitales. Sin embargo un técnico especializado puede hacer las modificaciones tan perfectas que aun otro técnico no podría distinguirlas. [10]

Esta suspicacia ha creado una sombra de duda sobre el uso de las fotografías y radiografías digitales como documento válido en el respaldo de un trabajo experimental o como pruebas de aspecto legal en conflictos de tipo judicial. En el ámbito biomédico una imagen puede llegar a ser la diferencia entre el resultado positivo o negativo de una investigación entre la verdad y la falacia no es meramente una cuestión de tipo técnico, es primordialmente una cuestión de ética. Por otro lado, Numerosos actos ilícitos han sido descubiertos en el uso de la radiología convencional y no por ello ha perdido vigencia, el perfeccionamiento tecnológico en imagenología nos lleva al mismo camino, siempre habrá individuos con un alto sentido de la ética y la moral y por otro lado la contraparte de aquellos que tratando de engañar a otros cometen actos reñidos con todo principio ético, desde la utilización de medios engañosos para la prueba de medicamentos y drogas en humanos sin indicarle los riesgos a que son sometidos como aquellos que falsean resultados e imágenes pretendiendo aparentar evidencias inexistentes. Todo esto podría llevar a la aparición de nuevos especialistas en delitos informáticos en el área biomédica para detectar y develar los fraudes científicos que pudieran derivarse de estas nuevas tecnologías, no serán los editores, los abogados ni los jueces quienes interpretarán estas imágenes, serán imagenólogos especializados quienes verificarán y detectarán cualquier imagen adulterada.[10]

Las radiaciones ionizantes tienen múltiples aplicaciones beneficiosas para el hombre, pero si son utilizadas inadecuadamente pueden producir efectos perjudiciales en la salud de las personas y en el medio ambiente. Por ello es necesario disponer de un sistema de protección radiológica, que regule el uso de las radiaciones ionizantes. [10]

Podemos observar con respecto a la protección radiológica, que los odontólogos utilizan en su mayoría elementos que son indispensables para mitigar los riesgos que genera la exposición a Rayos X a profesionales y pacientes, entre ellos el uso de chaleco plomado, el cual se ve reflejado en los resultados, ya que de las 150 personas

encuestadas, 85 de ellas utilizan el chaleco en la práctica diaria, que corresponde al 57% del total.

Según Vargas y Solano [22], quienes realizaron una guía de seguridad radiológica en la cual se recolectaron datos de diferentes centros odontológicos, podemos encontrar en uno de los gráficos realizados, la cuantificación de la existencia de dispositivos de protección radiológica, entre ellos el uso de chalecos y collarines, los cuales son un requisito indispensable para la protección radiológica en los centros donde se emiten rayos X. Se recomienda que cada equipo cuente con dos aditamentos de protección radiológica por equipo emisor.

A la conclusión que llegaron los autores con los datos recolectados fue que la información que despliega es gráfico es que en todas las regiones analizadas, en uno o más centros odontológicos, no existen dispositivos de protección, a pesar de su importancia. Esto coincide con los datos realizados en nuestra encuesta que el 43% del total de los encuestados no utiliza chaleco plomado a la hora de realizar las radiografías en el consultorio. [22]

Además un 58% de estos individuos presenta el consultorio recubierto por paredes plomadas, y también se puede observar que el 80% de los odontólogos encuestados presenta habilitado su consultorio por Radiofísica sanitaria, con estos resultados se puede afirmar que cumplen con los requisitos impuestos por el Ministerio de Salud de la Nación, entre ellos tener el consultorio con blindaje plomado según requisitos del Departamento de Radiofísica Sanitaria y la realización del curso anual.

Según las normas establecidas por Radiofísica Sanitaria, los trabajadores que manipulen equipos de rayos X deberán asistir a cursos para afianzar el conocimiento de los aspectos teóricos y prácticos de la seguridad y la protección radiológica. Todos los años se dicta un curso a cargo del Departamento de Radiofísica Sanitaria dependiente de la Dirección de Auditoría Médica del Ministerio de Salud de la Nación; destinado a cumplir con las exigencias legales relacionadas con la ley 2.543[19]

Así mismo, existe un protocolo para la gestión y eliminación de los residuos que se generan en un consultorio odontológico, en la encuesta realizada se interrogó acerca de los desechos radiológicos y se obtuvieron los siguientes resultados, de 150 odontólogos , 75 de ellos, que corresponde al 60% del total de los individuos elimina los componentes del paquete radiográfico (envoltura externa plástica, envoltura interna de

papel y lámina plomada) para su retiro por una empresa recolectora de residuos patológicos, el 21% lo desecha en bolsa roja , el 18% en bolsa negra, y solo el 1% separa la lámina plomada de los demás componentes, y la reutiliza para la toma de mordida de determinados pacientes. Con estos datos podemos afirmar que de los Odontólogos encuestados la mayoría no separan la lámina plomada en recipientes aislados de los demás desechos del consultorio.

Es necesario conocer cuáles son los componentes de la película radiográfica, para analizar la forma correcta de desecho de cada uno de ellos. Son cuatro estos componentes básicos, una base de plástico, hecha de un acetato de celulosa claro y transparente; que actúa como soporte para la emulsión, pero no contribuye a la imagen final. Una fina capa de adhesivo, que fija la emulsión a la base. La emulsión en los dos lados de la base; que consiste cristales de haluro de plata (habitualmente bromuro) integrados en una matriz de gelatina. Los fotones de rayos X sensibilizan los cristales de haluro de plata en los que inciden y estos cristales sensibilizados de haluro de plata, más tarde son reducidos a plata metálica negra, y por ultimo una capa protectora de gelatina transparente para proteger la emulsión de daños mecánicos.[24]

Lozano [17] refiere que el plomo que acompaña a las películas radiográficas debe ser almacenado en recipientes aislados de otros desechos, pero que no existe una normativa legal al respecto.

Por su parte Carrillo[16] menciona que el odontólogo en su ejercicio profesional produce desechos no biológicos que son fuertemente contaminantes para el medio ambiente, tal es el caso de los líquidos de revelado y fijado de radiografías, así como las laminillas de plomo contenidas en la películas radiográficas, las cuales deben ser retiradas y almacenadas por separado.

Los líquidos para el procesado de radiografías están compuestos por iones de sulfuro, ion de bromuro, sulfato, ion de plata, etilenglicol, hidroquinona y ácido acético, sustancias sumamente contaminantes y peligrosas para la salud y el medio ambiente; por tal motivo, estos líquidos bajo ninguna circunstancia deben ser eliminados por el desagüe, por el contrario, deben ser conservados en recipientes, los mismos que serán recolectados por una empresa recolectora de desechos industriales y/o peligrosos .

Otro de los datos que nos arrojan los resultados con respecto a los desechos de los líquidos radiográficos es que el 51% de los Odontólogos desecha estos líquidos en

recipientes determinados, mientras que el 48% lo hace en la red cloacal, estos datos nos confirman la falta de conocimiento de los encuestados en la manipulación de estos líquidos.

La autora Cáceres[20] coincide con los resultados anteriormente descriptos, ya que realizó un trabajo en el cual encuestó a odontólogos de Quito (Ecuador) y cuestionó el método de desecho de los líquidos radiográficos entre otros, en su investigación concluyó con la siguiente afirmación "El estudio realizado índico que más de un 50% de los odontólogos encuestados desconocen o no aplica un adecuado manejo de desechos radiográficos, siendo evidente en el manejo y desecho del líquido revelador y fijador, los cuales son descartados en el desagüe común sin procesamiento."[20]

Maceda y Saenz[21], realizaron estudios sobre el proceso de los residuos de líquidos generados por radiografías, los cuales provienen del revelador, fijador y agua de lavado de la película radiográfica, y consisten en sustancias químicas altamente tóxicas que pueden ser tratadas internamente para después ser reutilizados por la industria y obtener por ello ingresos. El revelador utilizado tiene un pH básico y necesita algún compuesto ácido para su neutralización (formación de sal y agua). El fijador usado tiene pH ácido y para su neutralización, necesita compuestos básicos. El papel negro también debe tener una correcta disposición porque, después de la exposición radiográfica se ha referido la presencia de restos de plomo.

El autor Romero [7], refiere en su estudio realizado en las aguas residuales de los tanques de revelado y fijado de radiografías de consultorios dentales, que se ha demostrado la presencia de diferentes sustancias. En las aguas residuales del tanque de revelado se encontraron iones sulfuro y sulfito, en las aguas residuales del tanque de fijación se detectó la presencia de ion bromuro, sulfato e ion plata, en los lodos del tanque de fijado dio positiva la prueba para iones plata y sulfuro, el análisis por espectroscopia infrarroja reveló la presencia de etilen glicol e hidroquinona en las aguas residuales del tanque de revelado, el mismo estudio reveló la presencia de ácido acético y acetato de sodio en las aguas residuales del tanque de fijación. Estos datos indicarían que el vertido por el desagüe de los líquidos de procesado usados supone un daño al medioambiente. Para su manejo adecuado estos líquidos deberían ser recogidos y entregados a un gestor autorizado para su posterior tratamiento y recuperación de la plata que contengan los mismos.

Con respecto a los conocimientos generales de los odontólogos sobre los desechos radiográficos, tanto de la lámina plomada, como de los líquidos, revelador y fijador se pueden observar en los resultados que el 51% del total de los individuos encuestados conoce el efecto que podrían producir en el organismo, lo que nos advierte que hay una falta de conocimiento en la peligrosidad de la manipulación de estos componentes, sobre los odontólogos encuestados que contestaron de manera afirmativa, se les pidió si podían mencionar algunos de estos efectos, las respuestas obtenidas fueron diversas, la mayoría coincidió en que estos materiales producían efectos cancerígenos 26% que corresponde a 23 individuos. También se mencionó la intoxicación y toxicidad, en su mayoría hacían referencia a los componentes plomados y/o metálicos del paquete radiográfico y también al bromuro de plata presente en las películas radiográficas.

Con respecto a este tipo de intoxicación, Poma [18] investigó sobre las fuentes de plomo y como afecta sistemas, órganos y tejidos, así también como las diferentes formas de intoxicación ya sea por absorción, ingestión e inhalación. Dentro de su investigación hace referencia a que este metal tiene la capacidad de ofrecer protección contra la radiación, por lo que se emplea en servicios de salud, dentro de ellos los consultorios odontológicos, en las paredes de consultorios que presentan diagnóstico radiológico y también en las radiografías. Este autor comparó diferentes rangos etarios y como afecta en la salud los diferentes niveles de intoxicación, por lo que concluyó su investigación afirmando que afecta en su mayoría a niños, que los principales efectos que producen en el organismo son efectos neurológicos, renales, sanguíneos, efectos cardiovasculares y efectos en el sistema reproductor. Sin embargo son raras las muertes e intoxicación por plomo, en su mayoría se encuentran niveles bajos en sangre de este metal.

El autor Romero[7] coincide con los datos recolectados con nuestras encuestas, afirma que el daño en el ser humano se centra en varios sistemas, siendo los más importantes los siguientes: nervioso, hematopoyético, urinario, gastrointestinal, renal, reproductivo y endocrino. Generalmente el plomo se elimina por completo pero una exposición excesiva puede provocar intoxicación. Los síntomas incluyen: anemia, fatiga, dolor de cabeza, insomnio, hipotensión, pérdida de peso. También pueden presentarse: disturbios gastrointestinales, daño al sistema nervioso, problemas en los riñones. Físicamente se observa: palidez, desnutrición, inflamación estomacal, una línea oscura en las encías (solo en el caso de higiene dental deficiente). En lo que se refiere al adecuado manejo de este elemento el reciclado del plomo es el medio por el cual se evitaría la dispersión

de éste en el medio ambiente y por el cual se lo podría aprovechar, teniendo en cuenta que el plomo es un recurso limitado y no renovable.

Heredia [29] efectuó una revisión bibliográfica exhaustiva con vistas a demostrar la relación existente entre ciertas profesiones y las intoxicaciones por metales pesados. Entre ellas se encuentra la intoxicación por Plomo en Odontólogos, en la cual refiere que los principales efectos para la salud son causados por los niveles altos de exposición que pueden afectar la síntesis de hemoglobina, la función renal, el tracto gastrointestinal, las articulaciones y el sistema nervioso. La intoxicación aguda se acompaña de alteraciones digestivas, dolores epigástricos y abdominales, vómitos, alteraciones renales y hepáticas, convulsión y coma. En tanto, la intoxicación crónica puede implicar neuropatías, debilidad y dolor muscular, fatiga, cefalea, alteraciones del comportamiento y renales, aminoaciduria, glucosuria, nefritis crónica, encefalopatía, irritabilidad, temblor, alucinaciones con pérdida de memoria, cólicos y alteraciones hepáticas, entre otros. El plomo y el cadmio están entre los metales pesados más perjudiciales por no estar asociados a rutas metabólicas dentro del organismo. Resulta importante destacar que para el mercurio y el plomo, las ocupaciones más sensibles a su intoxicación son la minería (en particular la de oro), la pesca (por el riesgo a la ingestión de pescados contaminados) y la odontología.

Continuando con el análisis de nuestros resultados, respecto a los efectos que producen en el organismo los desechos radiográficos, el 11% de los odontólogos refiere que los líquidos generan una contaminación en el medio ambiente, principalmente en el agua cuando se desechan por desagües y red cloacal.

Según Maceda [21] uno de los compuestos que se forman en el líquido fijador, tras haber fijado la imagen de la película radiográfica, es el tiosulfato de plata que es sumamente tóxico para el ambiente y principalmente el agua. También en su estudio analizan los daños que genera el plomo a la salud, durante la utilización de los componentes radiográficos. El plomo es uno de los metales más perjudiciales por sus efectos neurotóxicos, mismo que se encuentra presente dentro de los componentes del paquete radiográfico individual. Los efectos del plomo son los mismos si se ingiere o si se inhala, este metal puede afectar a casi todos los órganos y sistemas en el cuerpo. El más sensible es el sistema nervioso, tanto en niños como en adultos. La exposición prolongada a este elemento y sus compuestos pueden causar deterioro en el resultado de algunas pruebas que miden funciones del sistema nervioso, producir un pequeño

aumento de la presión sanguínea y especialmente, en personas de mediana y avanzada edades, puede causar anemia. La exposición a niveles altos de plomo puede dañar seriamente el cerebro y los riñones de niños y adultos y causar la muerte; puede producir la pérdida del feto durante el embarazo y en hombres, puede alterar la producción de espermatozoides. [21]

Otro de los datos a destacar que nos arrojan nuestros resultados es sobre el uso de dosímetros, en el cuál los odontólogos encuestados en su gran mayoría contestaron que no utilizan, esta variable está representada con el 91% del total. Solo el 9% respondió que sí, y cuando se les preguntó quién controlaba el dosímetro, más del 40% indicó que lo retiraba la misma empresa que lo provee, mientras que el resto trabaja en empresas privadas o públicas como Hospitales y clínicas las cuales cuentan con dosímetro para el control de su personal de salud, e igualmente los controla la empresa que los provee.

Los autores Vargas y Solano[22] realizaron una guía técnica de protección radiológica para servicios de imagenología dental en la cual se investigó sobre la seguridad radiológica en los servicios de odontología y se hizo una recolección de bibliografía en el cual se afirma que tomando en consideración que la dosis que recibe el operador de los equipos de imagenología dental no sobrepasa los límites permitidos, el número de radiografías diarias por operador, la cantidad de equipos por instalación y el bajo nivel de riesgo de la práctica, se resolvió a nivel nacional eximir de dosimetría personal a las instalaciones de odontología, a excepción de instalaciones que poseen equipos de ortopantografía o equipos de tomografía computarizada.

Piña [14] realizó un estudio cuantificando la radiación secundaria con dosímetros durante la exposición a ortopantomografías digitales, se colocaron superficialmente dosímetros en la prominencia laríngea, la cual fue tomada como referencia anatómica, por ubicarse debajo la glándula tiroides, que es un sitio de interés por el grado de efectos nocivos que tiene la radiación sobre esta glándula. La conclusión a la que llegó este autor fue que las dosis de radiación obtenidas se encuentran por debajo de las dosis umbrales requeridas para producir reacciones tisulares. Sin embargo, como odontólogos debemos estar conscientes de los efectos estocásticos que pueden desarrollarse y presentarse con cualquier dosis de radiación.

En el estudio realizado por Piña [14] se hace referencia a un sistema de limitación de dosis que considera que toda práctica que implique el uso de radiaciones ionizantes debe ajustarse a determinado principios, entre ellos que toda exposición a la radiación

debe representar más beneficio que daño a la persona expuesta. Cuando un paciente se expone a un estudio radiológico, el riesgo a la radiación debe ser recompensado por un beneficio, en este caso sería el de obtener un diagnóstico médico que lo ayude a establecer un tratamiento adecuado, También la probabilidad de recibir exposiciones, el número de personas expuestas, y la magnitud de las dosis individuales deberían mantenerse tan bajas como sea razonablemente posible, teniendo en cuenta factores económicos y sociales, y por último que en situaciones de exposición planificada para fuentes reguladas, que no consistan en exposiciones médicas de pacientes, la dosis total de cualquier individuo no debe exceder los límites pertinentes recomendados por La Comisión Internacional de Protección Radiológica. Los límites de dosis reglamentarios son decididos por la autoridad reguladora teniendo en cuenta las recomendaciones internacionales, y se aplican a trabajadores y miembros del público en situaciones de exposición planificada. [14]

En la práctica odontológica, en la toma de radiografías no es común el uso de dosímetros; sin embargo, por medio de la dosimetría podemos mantener un mejor control de la cantidad de radiación que es emitida a los pacientes, de la dosis de radiación y de la sensibilidad del tejido frente a la radiación, para así prevenir en algún momento los posibles efectos nocivos de la radiación ionizante. [14]

Por último a los odontólogos que indicaron que en el consultorio utilizaban radiología digital se les cuestionó el motivo por el cual elegían este tipo de aparatología y dentro de los más mencionados se encontró que al 18% de los odontólogos le parecía de gran importancia la menor cantidad de radiación utilizada, en segundo lugar con el 16% la posibilidad de mejorar las imágenes y el 14% por la posibilidad de observar las imágenes inmediatamente. Por lo que podemos afirmar que dentro de las ventajas que ofrece este tipo de tecnología, importa en primer lugar la salud tanto del profesional como del paciente por la disminución de radiación utilizada y en segundo lugar la observación de las imágenes y la capacidad de modificar los diferentes niveles de grises, así también como la utilización de zoom para ampliar las imágenes para su mejor observación tanto de las piezas dentarias como de los tejidos continuos, y no es de menor importancia el tiempo ahorrado en el revelado de las imágenes, ya que este tipo de tecnología nos permite observar la imagen inmediatamente.

El autor Ortega [28] refiere en su trabajo de investigación que se basa en una revisión bibliográfica sobre radiografías digitales utilizadas en la especialidad de estomatología,

que las técnicas convencionales han sido desplazadas por las digitales ya que permiten una mayor eficacia de operación, tiempos mínimos de exposición y una menor dosis de radiación. Afirma que la utilización de sistemas digitales consigue una disminución del 75% de la dosis de radiación para el paciente sin alterar la calidad de la imagen. Esta última información coincide con las respuestas obtenidas en nuestra encuesta, en la cual la mayoría de los odontólogos prefiere la utilización de radiovisiografía por la menor cantidad de radiación utilizada, tanto para el paciente como para el profesional.

Según García [23] la radiovisiografía es un recurso diagnóstico que ofrece ventajas importantes sobre la radiografía convencional, éstas son: obtención más rápida de la imagen, menor dosis de radiación para el paciente, ahorro del tiempo para obtener la imagen y la posibilidad de realizar ajustes a la resolución de la imagen y un análisis detallado no sólo de la imagen, sino también de las estructuras adyacentes a los dientes. También en su trabajo hace referencia que para optimizar las imágenes y disminuir la exposición a los rayos X se han realizado cambios en las características de la radiografía convencional (velocidad, sensibilidad, procesamiento). Sin embargo, la constante exposición a los rayos X ha generado el desarrollo de sistemas que pretenden disminuir en gran medida esa exposición, es así que surgió la radiovisiografía, que si bien se argumenta que cuenta con la capacidad para producir imágenes instantáneas a una baja dosis de radiación (0.03 s en el RVG), eliminando el tiempo de procesamiento de la película convencional, lo cierto es que pueden existir variables que modifican la calidad de la imagen, que se verán reflejadas en el trabajo clínico que se esté realizando.

Coincide con estas características los autores Barbieri y flores [12], los cuales investigaron los avances de la tecnología de diagnóstico y el manejo de las imágenes radiográficas, en dicho trabajo concluyeron su investigación con que las principales ventajas entre la radiovisiografía y la radiología digital es en primer lugar la reducción de dosis de exposición, luego la eliminación del procesado químico y la obtención rápida de la imagen.

En la encuesta cuando se les preguntó a los Odontólogos porqué elegían el uso de radiografía digital, solo el 3% de ellos mencionaron el uso de este tipo de aparatología con motivos educativos. Con respecto a esto, el autor Espinoza [26] menciona en su trabajo que es de gran importancia la utilización de equipos de alta tecnología en docencia, en el área de Odontología, porque tiene gran trascendencia en el proceso de aprendizaje, ya que la elaboración del material educativo con las imágenes digitales que

se generan de su uso, facilita a los estudiantes la realización de diagnósticos acertados (a través de imágenes fijas de casos reales), y los procedimientos odontológicos a aplicar en cada caso (almacenados en forma de videos). También hace referencia a que se genera una mejora en la relación odontólogo–paciente por dos razones fundamentales, la sencillez con la cual el odontólogo puede exponer al paciente, mediante diapositivas en pantalla o impresas, el tratamiento a aplicar y por la facilidad en la toma de conciencia en el paciente acerca de la importancia del estado de su salud bucal. [26]

Como última pregunta del cuestionario se investigó sobre qué tipo de radiovisiografía utilizaban los odontólogos que afirmaron que en el consultorio utilizaban radiografía digital, la mayoría de ellos, que corresponde al 87% utilizan radiovisiografía directa, mientras que el 13% indirecta.

La radiovisiografía directa emplea como receptor de rayos X un captador rígido conectado a un cable a través del cual la información captada por el receptor es enviada al ordenador. Se denomina directa porque, a la inversa de la indirecta, no requiere ningún tipo de escaneado tras la exposición a los rayos X. mientras que la indirecta utiliza placas parecidas a las películas radiográficas convencionales, pero estas están compuestas por una emulsión sensible a la radiación, mediante un proceso se transforman en señal eléctrica. Finalmente la señal resultante se convierte en digital, mediante un conversor analógico-digital. [12]

Trevejo [27] realizó un estudio comparando dos sistemas de radiografía digital directa en el cual llegó a la conclusión de que ambos sistemas de radiología digital presentan mejor capacidad para la detección de superficies sanas, pero una baja exactitud para detectar lesiones cariosas proximales incipientes.

Muchos odontólogos usan las radiografías intraorales para detectar lesiones cariosas, conocer su profundidad y observar su progresión con el paso del tiempo. Sin embargo, los resultados hallados en el estudio realizado por Trevejo sugiere emplear un método adicional para realizar un buen diagnóstico de la enfermedad teniendo en cuenta los factores asociados. [27]

Zambrano [24] realizó un trabajo de comparación entre radiología convencional y digital mediante una revisión de bibliografía y análisis de casos clínicos y llegó a la conclusión de que La radiografía digital directa favorece en muchos aspectos la toma de radiografías, pero es importante tomar en cuenta los diversos aspectos del conocimiento

para poder realizar un correcto diagnóstico y tratamiento. También la digitalización de imágenes y la transmisión de estos datos por computadora nos ayudan a tener una mejor comunicación con nuestros colegas y con los pacientes.

Barbieri[12] refiere en su trabajo anteriormente mencionado que las principales ventajas de la radiología digital con respecto a la convencional son las siguientes: reducción en la dosis de exposición, eliminación de procesado químico, obtención rápida de la imagen, reutilización del dispositivo electrónico, almacenamiento en computadora que permite una búsqueda rápida, tratamiento de la imagen con la posibilidad de modificarla en los tonos de grises, las desventajas que menciona el estudio son: costo económico elevado, manipulación cuidadosa, no tiene valor jurídico. Con respecto a la radiovisiografía directa e indirecta, también menciona las siguientes ventajas: ausencia de cable, lo que permite mayor comodidad a la hora de la toma de las radiografías, flexibilidad del receptor, menor radiación y dentro de las desventajas, el costo económico elevado, la necesidad de escáner y el tiempo de procesado.

Los resultados del presente trabajo coinciden con la postura de todos los autores anteriormente mencionados, ya que se puede concluir con que el uso de nuevas tecnologías como la radiovisiografía en el diagnóstico odontológico trae aparejados beneficios para la salud del paciente y del profesional que las utiliza. Y también que existe un inadecuado manejo de los desechos radiográficos, debido principalmente al desconocimiento de las leyes y normas para el manejo de desechos, al igual que ocurre con las normas de radioprotección con los profesionales que manipulan equipos radiográficos.

CONCLUSIÓN:

Considerando el tamaño de la muestra y las condiciones bajo las que se llevó a cabo el presente estudio podemos concluir que el uso de la radiovisiografía en el diagnóstico odontológico genera beneficios para la salud del profesional y del paciente, por la menor cantidad de radiación utilizada, ya que la sensibilidad extrema que poseen los sensores radiográficos permiten una reducción desde un 30% a un 50% de radiación, dependiendo del tipo de radiovisiografía utilizada.

Al eliminar las radiografías convencionales de la práctica diaria en el consultorio, disminuyen los residuos por las radiografías periapicales y también se elimina el método de procesado convencional con sustancias químicas, esto disminuye el impacto ambiental por la menor cantidad de material contaminante (Plomo, Químicos de revelador y fijador). A su vez, disminuye también el daño a la salud por dichas sustancias tóxicas.

Los resultados también muestran que hay una falta de conocimiento en el protocolo de desechos de residuos, no así de los elementos de protección radiológica, los cuales utilizan de manera correcta la mayoría de los encuestados.

Para finalizar es conveniente mencionar que en la actualidad a pesar de encontrar en el mercado una amplia variedad de estos equipos electrónicos y conocer sus beneficios, aún no son de uso masivo. En las encuestas se ve reflejado el pequeño porcentaje de Odontólogos que eligen el uso de radiovisiografía, estos datos están directamente relacionados con el elevado costo económico que se requiere para colocar esta aparatología en el consultorio.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Campoverde C, Sara E, Evolución de la radiografía intraoral. (2012) Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.

[2] Buzzi A, Capitulo de historia y humanidades. Sociedad argentina de Radiología.

[3] Zambrano V. Diferenciación clínica de la Radiografía digital con la radiografía convencional. [Santiago de Guayaquil. Ecuador]. Facultad de Ciencias Médicas; 2011.

[4] Pallares M, Melendrez J. (2017). Concordancia entre la radiografía periapical digital convencional y digital invertida para medición de la longitud dental. Trabajo de grado. Universidad de Cartagena. Facultad de odontología, departamento de investigación publicaciones científicas.

[5] Chen M. Pope T. Ott D. Radiología Básica. 2da ed. España: McGraw-Hill; c2004. Capítulo 2, Bases físicas del diagnóstico por imágenes. Pág. 19-26.

[6] Lozano A, Forner L, Llena C. In vitro comparison of root canal measurements with conventional and digital radiology. International Endodontic Journal 2002.

[7] Romero M, Magíster C. (2016). Peligrosidad de los componentes del paquete radiográfico intraoral y líquidos radiográficos.

[8] Delgado Ramos O. Fernandez Fredes O. Leyton F. Manual de protección radiológica y de buenas prácticas en radiología dento-máxilo-facial. 2016. Gobierno de chile. Ministerio de salud

[9] International comisión on radiological protection. Radiografía digital. (2004).

[10] Quirós O. Quiróz J. (2005). Radiología digital Ventajas, desventajas, implicaciones éticas. Revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. Ortodoncia. Edición electrónica Agosto,

[11] Ley 11.720, (1997) Convenio de Basilea sobre control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación suscripto en Basilea, Suiza. Decreto 806/97. Poder ejecutivo de la provincia de Buenos Aires.

[12] Barbieri G. Flores J. Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. 2005. Revista avances en odontoestomatología.

[13] Andisco D, Blanco S. Radioprotección Actualización en radiología. Revista Argentina de Radiología. 2014; p.115.

[14] Piña L, Marino I. Cuantificación de la radiación secundaria con dosímetros de luminiscencia ópticamente estimulada en la zona de tiroides durante la exposición a ortopantomografías digitales. Revista Odontológica Mexicana. 2018; p.200.

[15] Whaites, E. (2008). Fundamentos de radiología dental (4. ª ed. Capítulo 3). España: Masson.

[16] Carrillo A, Ospina I. Manejo de residuos peligrosos en el consultorio dental. Revista Odontológica Mexicana. 2018; p.126–127.

[17] Lozano V. Residuos tóxicos en Odontología: Situación actual. Revista Gaceta Dental. 2009.

[18] Poma P. Intoxicación por plomo en humanos [Medicina Clínica]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.

[19] Ley N° 2.543. Radiofísica sanitaria. Ciudad de Buenos Aires; 2007.

[20] Cáceres A. Estrategias para el manejo de desechos de radiología para odontólogos del distrito metropolitano de Quito período 2014-2015. Universidad central de Ecuador; 2015.

[21] Maceda I, Sáenz L. Manejo adecuado de desechos tóxicos en odontología: Una responsabilidad profesional. Universidad Autónoma Metropolitana. México; 2018.

[22] Vargas M, Solano P. Propuesta de guía técnica en seguridad radiológica para servicios de odontología de la caja costarricense de seguro social que hacen uso de equipos emisores de radiaciones ionizantes. Universidad de Costa Rica; 2015.

[23] García R. Estudio comparativo de la distorsión de la longitud de trabajo en imágenes obtenidas con radiografías convencionales y radiovisiografía. División de estudios de posgrados e investigación; 2002.

[24] Berkhout W. Beuger D. The dynamic range of digital radiographic systems: dose reduction or risk of overexposure? Radiología. 2015 dentomaxilofacial. 2004.

[25] Hidalgo F. Impacto de la radiología digital en la dosis de referencia de la radiología intraoral española. Universidad de Murcia. Departamento de Dermatología, Estomatología y Radiología y Medicina Física; España. 2015.

[26] Espinoza N. Equipos de alta tecnología en imágenes digital y su aplicación en la odontología. v.43 n.2. Caracas. Acta odontológica venezolana. 2020.

[27] Trevejo A. Validez diagnóstica de dos sistemas de radiografía digital directa: Dispositivo de carga acoplada y placa de fósforo fotoestimulable en la detección de lesiones de caries proximal incipiente. Departamento Académico de Medicina y Cirugía Bucomaxilofacial. Universidad Cayetano Heredia. Peru; 2016.

[28] Ortega R, Meniz C. Radiografía sin Película: Actualización en diagnóstico por la imagen en odontoestomatología. Científica Dental. Vol. 3 N°1; 2016.

[29] Heredia D. Intoxicación ocupacional por metales pesados. Centro Provincial de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba. Cuba; 2017.

ANEXO I: Formato de recolección de la información (Google Form)

Preguntas Respuestas 150



Encuesta a Odontólogos

Descripción del formulario

Edad

- 22 a 25
- 26 a 30
- 31 a 40
- Más de 40

¿En qué universidad se graduó?

- UAI (Universidad Abierta Interamericana)
- UBA (Universidad de Buenos Aires)
- USAL (Universidad del salvador)
- Universidad Maimónides
- UJFK (universidad John F. Kennedy)
- UNLP (Universidad Nacional de La Plata)
- Otra...

¿Utiliza dosímetro?

- Si
- No

Si utiliza dosímetro, ¿Quien lo controla?

Texto de respuesta breve

El consultorio en el que trabaja, ¿Tiene las paredes plomadas?

- Sí
- No
- No lo sé

¿Utiliza chaleco plomado?

- Si
- No
- No siempre

¿Presenta habilitación por radiofísica sanitaria?

- No
- Sí

¿Conoce el efecto que podrian producir en el organismo los desechos radiográficos? (Envoltorio plomado + líquidos radiográficos)

- Sí
- No

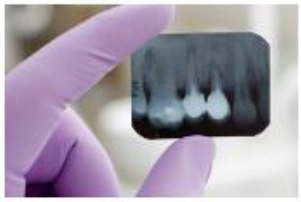
¿Puede mencionar alguno de ellos?

Texto de respuesta breve

¿En el consultorio utiliza técnicas radiográficas convencionales o radiovisiografía?

- ◯ Radiovisiografía
- ◯ Convencionales

RADIOGRAFÍAS CONVENCIONALES



Si usa Rx convencionales, ¿Qué hace con los desechos del paquete radiográfico?

- ◯ Lo desecha en bolsa roja
- ◯ Lo desecha en bolsa negra
- ◯ Los retira una empresa recolectora de residuos patológicos
- ◯ Otra...

¿Dónde desecha los líquidos radiográficos?

- ◯ Desecha en recipientes determinados
- ◯ Red cloacal
- ◯ Otra...

RADIOVISIOGRAFÍA



¿Por qué utiliza radiovisiografía? (Puede seleccionar múltiples opciones)

- [ ] Por costos
- [ ] Por la menor cantidad de radiación utilizada
- [ ] Por la posibilidad de mejorar las imágenes
- [ ] Por cuestiones de Marketing
- [ ] Para poder mostrar las imágenes con más detalle al paciente
- [ ] Porque permite compartir la digitalización con otros profesionales
- [ ] Por motivos educativos
- [ ] Para no utilizar líquidos radiográficos
- [ ] Por la disminución de desechos radiográficos
- [ ] Por la observación inmediata de las imágenes
- [ ] Otra...

¿Qué tipo de radiovisiografía utiliza?

- ○ Directa
- ○ Indirecta

Anexo II

LEY H - N° 2.543

RADIOFÍSICA SANITARIA EN LA CIUDAD DE
BUENOS AIRES

Artículo 1° - La presente ley tiene por objeto la instrumentación del ejercicio del poder de policía integral y el asesoramiento en los aspectos de instalación, habilitación, seguridad, calidad y funcionamiento de los dispositivos biomédicos emisores de radiaciones ionizantes y no ionizantes del sistema de salud en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires de conformidad a lo indicado en el artículo 22 de la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires # y la Ley N° 153 #-Ley Básica de Salud-.

Artículo 2° - La autoridad de aplicación para el cumplimiento de la presente ley debe sustentar su accionar en lo establecido en la Ley Nacional N° 17.557/67 #, su Decreto Reglamentario N° 6.320- PEN/68 # y demás Resoluciones y Disposiciones en Seguridad y Calidad, proveer las normas locales que correspondieran, en su consecuencia y toda otra medida relacionada con la protección de la personas ocupacionalmente expuestas, los pacientes y el público, y contra los riesgos ambientales atribuidos a fuentes de radiación en general.

Artículo 3° - La autoridad de aplicación de la presente ley es el Ministerio de Salud o la unidad funcional que éste designe, quien tiene las funciones que se establecen en el Anexo A que forma parte integrante de la presente ley.

Artículo 4° - Las erogaciones que demande la aplicación de la presente serán imputadas a la partida presupuestaria correspondiente.
Los ingresos que se perciban de conformidad a lo establecido en el capítulo 10, artículo 8° del Decreto N° 6.320-PEN/68 # se afectan al cumplimiento de las funciones establecidas en la presente ley.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA 1° - Los establecimientos de salud del subsector estatal deben adecuar su instalación, habilitación, seguridad, calidad y funcionamiento de los dispositivos biomédicos emisores de radiaciones ionizantes y no ionizantes conforme a la

normativa vigente dentro de los diez (10) años transcurridos desde la promulgación de la presente ley.

Observaciones Generales:

1. #La presente norma contiene remisiones externas #

ANEXO A

LEY H - Nº 2.543

FUNCIONES

1. Interpretar y hacer cumplir las funciones que la ley N" 17.557/67 #, su decreto Reglamentario 6320/PEN/68 # Resolución Nº 1.271/01 #, normas de verificación, instalación y uso de Equipos Laser, Resoluciones 202/95 # y 203/95 # referidas a Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes, que asigna a la autoridad sanitaria jurisdiccional de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires el control de las instalaciones y uso de los equipos generadores de Rayos X y otras fuentes de radiaciones No ionizantes; supervisando su aplicación en todo el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires.
2. Proponer y actualizar normas de protección radiosanitaria ampliatorias y/o modificatorias de la legislación vigente o no contempladas en la misma, conforme a nuevas tecnologías.
3. Realizar reconocimiento, fiscalización, cálculos de blindaje y estudios de seguridad y corrección de ambientes que estén funcionando, y previo a la correspondiente habilitación, sometidos a la acción de fuentes de radiación.
4. Coordinar con las provincias la homologación de todas las normativas mencionadas anteriormente y la implementación de sistemas de control para el beneficio de toda la comunidad.
5. Controlar la implementación de un sistema de dosimetría personal, eficiente y confiable, en coordinación con las demás jurisdicciones.
6. Controlar la calibración de fuentes de radiación médico / radioterapéutico y su planificación correcta (Dosimetría Clínica).
7. Ejecutar y/o coordinar con otros Organismos Idóneos la atención y asesoramiento de personas sobre irradiadas en casos de accidentes y/o malas prácticas.
8. Otorgar licencias de operación a los usuarios de Rayos X y demás fuentes de

radiaciones (RMI, Láser, etc.) coordinando y supervisando la capacitación previa.

9. Proponer e implementar las Normas específicas en el uso de Radiaciones No Ionizantes (Láser, UV, RF, etc.)
10. Promover y/o coordinar la capacitación de personal técnico especialmente dedicado al control de fuentes de radiación y a los usuarios de las mismas.
11. Elaborar normas en lo ateniente a su temática.
12. Establecer y/o hacer cumplir las normas de Categorización y Acreditación de Servicios de Diagnóstico por Imágenes (Tomografía Computarizada, Resonancia Magnética para Imágenes, Mamografía, Radioterapia, Láseres en general, y otros que el avance tecnológico propicie)
13. Realizar el estudio, coordinación, compatibilización y proposición sobre las recomendaciones de carácter internacional que favoreciera a la normativa nacional vigente en el área de su competencia. Participar en el asesoramiento para suscribir convenios y/o acuerdos según corresponde y conforme a lo que permita la legislación, con organismos internacionales en ese sentido.
14. Confección de un Registro de habilitaciones, de actualización permanente.
15. Actuar como Organismo de habilitación a partir de la vigencia de la presente Ley, de todo establecimiento que lo solicite, siendo imprescindible la misma para el ejercicio profesional del servicio