

**REPÚBLICA DOMINICANA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**



**REVISIÓN LITERARIA SOBRE LA ODONTOLOGIA VERDE: EFECTOS
DE LA PRÁCTICA ODONTOLOGICA EN LA CONTAMINACIÓN DEL
AMBIENTE.**

Aurelis Martínez 16-1100

Billy Martínez 15-0485

DOCENTE ESPECIALIZADO

Dra. Isaury Castillo

DOCENTE TITULAR

Dra. María Teresa Thomas

SANTO DOMINGO, D.N. REPÚBLICA DOMINICANA

2020

DEDICATORIAS

Esta tesis se la dedico muy especialmente a mis padres Alfredo Martinez y Dolores Gómez y a Mi hermana Nathalis Martínez.

Aurelis Martínez

DEDICATORIAS

Este trabajo de tesis esta dedicada a mi adorada y amada madre, mujer virtuosa,
Ysabel Camilo de Martinez, que en Paz Descanse.

Billy Martínez

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por dotarme de sabiduria para saber afrontar las dificultades que tuve en este largo camino, por nunca desampararme y siempre ser mi guia.

A mis padres por amarme y ayudarme en todo, sin ellos nada de esto seria posible, mis logros los debo a ustedes.

A mis hermanos por siempre estar presente, en especial a mi hermana Nathalis por ser mi soporte.

Los amo.

Aurelis Martínez

AGRADECIMIENTOS

En el presente trabajo de tesis quiero agradecerle a:

A Dios, quien siempre fue mi fortaleza en mis momentos difíciles, abrió mi camino y me dio sabiduría.

A mi madre Ysabel Camilo, Mami donde quiera que esté, hoy concluyo lo que yo sé que sería tu felicidad, tu orgullo ser un profesional de bien. Siempre te amare y vivirás conmigo por siempre.

A mi padre Teofilo Martinez, A ti que nunca me abandonaste y fuiste mi apoyo incondicional para el término de mi carrera, te amo y te agradezco por ser un padre ejemplar, que siempre estuviste ahí para decir ``Tú Puedes``, Gracias papi.

A mis Tíos/Padres, Carmen Camilo y Francisco Estrella: A ustedes que supieron acogermme como su hijo, brindarme su amor, su apoyo y educación, ustedes forjaron mi camino, Gracias.

A mis hermanos, Robert, George, Francis y Nelly,: Hermanos ejemplares, fuente de inspiración para mi vida, Los Amo.

A mis Tíos, A ustedes que todo fueron padres para apoyarme en todo el trayecto de mi vida.

A mi Universidad UNIBE, Su cuerpo de Profesores todo mi eterno agradecimiento por haberme formado. Gracias.

Billy Martínez

RESUMEN

La contaminación ambiental es un problema que incide en la práctica odontológica ya que la misma puede ser una actividad contaminante de manera muy particular, sobre

todo porque sus residuos que contienen diversos metales pesados no se manejan de manera adecuada, generando graves consecuencias tanto en el medio ambiente como en la salud de la persona. . El objetivo de esta revisión de literatura consistió en verificar los Efectos de la práctica odontológica en al contaminación del ambiente. Fueron incluidos artículos de diferentes bases de datos como scielo, gogole académico entre otras con el uso de la combinación de las palabras claves. De un total de 40 artículos, 27 fueron incluidos comprendiendo desde diferentes años hasta la actualidad. Los estudios analizados demostraron que la basura odontológica debe ser reconocida como potencialmente peligrosa para la salud y el medio ambiente. Por ello, los profesionales en Odontología deben garantizar el adecuado manejo de los residuos del consultorio dental y evitar la posible diseminación de enfermedades y sustancias tóxicas, resaltando la necesidad de educar a los odontólogos en esta materia.

Palabras clave: Odontología, práctica, desechos, metales pesados, medio ambiente.

ABSTRACT

Environmental pollution is a problem that affects dental practice and that it can be a very particular polluting activity, especially since its wastes that contain various heavy metals are not managed properly, generating serious consequences both in the environment as in the health of the person. . The objective of the literature review was to verify the effects of dental practice on environmental contamination. Articles from different databases such as scielo, academic gogole among others with the use of the combination of classic classics were included. Of a total of 40 articles, 27 were included, ranging from different years to the present. Studies have shown that dental waste must be recognized as potentially dangerous to health and the environment. For this reason, dental professionals must modify the proper management of dental office waste and avoid the possible spread of diseases and toxic substances, highlighting the need to educate dentists in this matter.

Keywords: Dentistry, practice, waste, heavy metals, environment.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	Error! Bookmark not defined.	2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
3		
3. OBJETIVOS		124. MARCO TEÓRICO
		12 4.1 Antecedentes históricos
		12 4.2 Odontología verde.
		10
4.3 Contribución de la práctica odontológica en la contaminación del ambiente pesados en la práctica odontológica	17	4.4 Metales
		22
4.4.1 Amalgama dental, sus componentes y su manipulación con zinc	22	4.4.2 Cementos odontológicos
	27	4.4.3 Cemento de óxido de zinc-eugenol
	27	4.4.4 Cemento de fosfato de zinc
	28	4.4.5 Cemento de policarboxilato de zinc
	29	4.4.6 Pasta zinquetiólica
	29	4.4.7 Otros cementos compuestos de zinc
		304.5 Material radiográfico
		314.6 Manejos de desechos toxicos
	34	4.6.1 Manejo de los residuos de amalgama
	34	4.6.2 Manejo de los residuos de cementos
	38	4.6.3 Manejo del material sedimentado en el sistema de eyección
	42	4.6.4 Manejo del desecho de los componentes del material radiográfico
	42	4.6.5 Manejo de los residuos de los líquidos radiográficos
454.7 Manejo de radiografías insatisfactorias o que hayan cumplido más de cinco años en los expedientes de los pacientes		474.8 Etiquetado de los contenedores de residuos
		41
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS.		505.1 Diseño de Estudio
		505.2 Tipo de estudio.
		505.3 Metodo de estudio
		505.4 Fuentes
		516. DISCUSION
		51REFERENCIAS
		54

1. INTRODUCCIÓN

La presente revisión literaria comprende el tema sobre la Odontología Verde, donde la práctica odontológica afecta al medio ambiente mediante los desechos tóxicos resultantes de los diversos procesos en los diversos consultorios

El Odontólogo se hace responsable de tomar medidas de precaución para garantizarle protección al paciente, el personal y al medio ambiente para poder evitar cualquier químico o material nocivo contamine el medio ambiente, causando así la continuación de el calentamiento global.

Las características principales de la odontología verde son el reciclaje, la reducción y la reutilización de los materiales desechables. Para analizar esta problemática es necesario tomar en cuenta las diferentes causas para comprender este tema es la alta contaminación ambiental en la odontología, por la cantidad de materiales desechables en especial desechos plásticos que se desechan por cada paciente que se vaya a tratar.

Esta revisión se realizo con el interés de poder concientizar y demostrar a los odontólogos que en el ámbito odontológico se han producido desechos, algunos de ellos tóxicos, donde el odontólogo no se da cuenta el daño que estamos haciendo al entorno y al planeta.

En la revisión actual se utilizaron la base de referencias bibliográficas google académico y diferentes repositorios de interés. Es importante tener en cuenta en la situación global que se vive hoy en día y se debe tomar conciencia para actuar los más pronto posible.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación ambiental es un problema que atañe cotidianamente a la mayoría de las actividades humanas, así la práctica odontológica puede ser una actividad contaminante de manera muy particular, sobre todo porque sus residuos no se manejan de manera adecuada. En lo que respecta a la contaminación ambiental, sin lugar dudas,

la especie humana es la que ha tenido la mayor participación en la modificación del ambiente, lo que se manifiesta evidentemente por la contaminación de los ecosistemas naturales y sus componentes abióticos como son el aire, el agua y el suelo (1).

Hoy en día el consultorio dental genera una cantidad de desechos peligrosos que pueden ser perjudiciales tanto para los dentistas como para el medio ambiente si no se manejan adecuadamente. Los profesionales de la odontología han sido cada vez más propensos a exponerse a estos materiales de desechos biológicos peligrosos. Por lo tanto, es importante que el dentista tenga un conocimiento básico de los desechos biomédicos y su eliminación.

En la atención a la salud bucal se utilizan algunos materiales que contienen metales pesados éstos pueden presentar algún riesgo para los pacientes durante su atención, para el profesional respecto a contaminantes químicos (2), así como para el equilibrio del medio ambiente.

La presencia de residuos de estos contaminantes químicos, en ecosistemas urbanos, rurales y naturales, puede dar lugar a la formación de compuestos orgánicos e inorgánicos, tanto en estado sólido, como en estado líquido o gaseoso (3), lo que facilita la bioacumulación y biomagnificación de los mismos, es decir, puede provocar que aumente la presencia acumulada de estos metales en las especies que interactúan en un ambiente contaminado con dichos residuos y la propagación de los mismos en la cadena de alimentación (4).

Estos residuos también representan, dentro de la participación de las actividades humanas y la generación de residuos, riesgos de eutrofización de ríos, canales de riego, lagunas y otros ecosistemas acuáticos, a los que llegan las descargas de aguas residuales; así, algunas plantas, al nutrirse con estos metales, aumentan su tamaño, por lo que aumenta la demanda de oxígeno y desproveen de éste a otras especies que habitan en esas aguas y que son imprescindibles para su permanencia en el lugar en el que viven (5).

En este trabajo de grado se busca responder las siguientes preguntas:

- ¿ Cual Es la importancia de la odontología verde?
- ¿ Cual es la contribucion de la practica odontológica en al contanimacion del ambiente?
- ¿ Cuales son los metales pesados utilizados en la practica odontológica?
- ¿ Identificar los efectos a la salud casuados por los metales que contienen los materiales básicos de uso odontológico?
- ¿ Cual es el manejo correcto de los desechos toxicos en la practica odontológica?
- ¿Cuál la relevancia del manejo adecuado de desechos toxicos en la practica odontológica para el medio ambiente?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Realizar una revisión literaria sobre la Odontología Verde: Efectos de la práctica odontológica en la contaminación del ambiente.

3.2 Objetivos Especificos

1. Determinar la importancia de la odontología verde
2. Identificar la contribución de la práctica odontológica en la contaminación del medio ambiente.
3. Describir los Metales pesados utilizados en la práctica odontológica.
4. Identificar los Efectos a la salud causados por los metales que contienen los materiales básicos de uso odontológico
5. Presentar el manejo correcto de desechos tóxicos en la practica odontologica.
6. Identificar la relevancia del manejo adecuado de desechos toxicos en la practica odontológica para el medio ambiente.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes históricos

La odontología es la especialidad médica que se dedica al estudio de las enfermedades de las encías y dientes, obteniendo un diagnóstico y tratamiento de enfermedades, afecciones y trastornos. Esta disciplina es responsable de todo lo relacionado con el aparato estomatognático, formado por el conjunto de órganos y tejidos que se encuentran en la cavidad oral y en parte del cráneo, la cara y el cuello.(1)

De los muchos elementos a los que estamos expuestos, el más dañino después de los radioactivos es el mercurio, ampliamente utilizado en la odontología. Otro gran grupo de manifiesta toxicidad es el de los disruptores endócrinos, que se comportan en nuestro organismo como hormonas (estrógenos) desequilibrando nuestro sistema endocrino (hormonal). Debemos nombrar también a los organoclorados, organofosforados, organobromados y un sinnúmero de productos derivados de los Halógenos con diferentes aplicaciones tan variadas como pesticidas, retardadores de la las llamas, bisfenoles para modelar plásticos, aditivos en fibra textil, aditivos en electrónica y un largo etc. (2)

La consecuencia del uso de toda esta artillería de sustancias químicas sobrepasa su finalidad inicial, digamos que bien intencionada mayoritariamente, pero con efectos indeseados. Tan indeseados como nuevas enfermedades de difícil diagnóstico por desconocimiento de su existencia. Por citar a algunas de ellas: la fibromialgia, el síndrome de fatiga crónica, la sensibilidad química múltiple, distintos tipos de cáncer, intoxicaciones por mercurio y por distintos metales generadores de alergias y sensibilidades.

Para dar respuesta a estas nuevas enfermedades o reacciones se desarrolla la Medicina Ambiental, y como extensión de ésta la Odontología Ambiental. La Odontología Ambiental estudia los efectos de los materiales dentales que se han reconocidos como tóxicos y desarrolla protocolos para la eliminación segura de estos elementos de la boca del paciente. El paso siguiente, que es la remoción de estas sustancias del resto de organismo es llevado a cabo por médicos que escogen distintos tratamientos y estrategias para intentar restablecer la salud. (2)

Por lo tanto la Odontología Ambiental no puede estar apartada ni diferenciada de la Odontología Integral, Holística, Natural o como queramos llamar a la expresión más avanzada de la gestión de la información que nos aportan las diferentes vías de conocimiento del arte dental en la proyección del estado de la salud general de nuestros pacientes. (2)

La comunidad científica reconoce desde hace mucho tiempo al mercurio como un potente neurotóxico. El mercurio es uno de los contaminantes que mayor amenaza supone para el planeta y para nuestra salud, es el elemento más tóxico después de los radioactivos. (2)

El programa de las Naciones para el Medio Ambiente ha emitido el documento "Evaluación mundial sobre el mercurio" en español, en junio de 2005 en el cual se evalúa el riesgo y peligros tanto para la salud humana como para el medio ambiente. Circula

entre el aire, el agua, los sedimentos, el suelo y todo el ecosistema y se resalta que el mercurio además de encontrarse actualmente en diversos medios, se encuentra en los alimentos, especialmente en el pescado en todas partes del mundo, a niveles que afectan adversamente a los seres humanos y a la vida silvestre. (2)

Hasta hace pocos años su uso estaba muy extendido, por sus propiedades antisépticas (recordad nuestras heridas infantiles teñida de rojo por la Mercromina), como conservador de vacunas, en los termómetros y en la amalgamas dentales. (2)

Su presencia en los “empastes metálicos” es del 50 %, junto con la plata, el estaño, el cobre y el zinc. Se creía que al amalgamarse con los otros metales se neutralizaba su efecto tóxico. No se neutralizaba, se reducía y mucho, pero no se contaba con medios de medición que definiesen su toxicidad a través de la evaporación permanente que se produce en la boca.(2)

El mercurio es un metal muy inestable, que se libera en forma de gas a temperatura corporal y esto se agrava cuando ingerimos bebidas y comida calientes o friccionamos alimentos, chicles y cuando apretamos o rechinamos los dientes.

Si hacemos un poco de historia veremos que desde los comienzos, en el año 1840 el Dr. Harris en EEUU prohibió a los dentistas el uso del Mercurio. Pero como el empaste alternativo era la orificación, de altísima calidad y precio, para responder a las necesidades terapéuticas se decidió levantar esa prohibición.

Según los estudios de Pleva (1995) que una amalgama libera en media de 10 a 20 μg de mercurio al día, lo que corresponde a una pérdida del 15% de la cantidad de mercurio de una amalgama de 10 años

4.2 Revisión de la bibliografía

El Journal of Contemporary Dental Practice plantea que un buen cuidado dental significa dar lo mejor al paciente y esto incluye crear una atmósfera cómoda y amigable para el paciente.

La odontología ha evolucionado en términos de materiales y técnicas. Los materiales y técnicas de tratamiento recientes prometen proporcionar lo mejor al paciente. Para proporcionar lo mejor al paciente, el medio ambiente no debe dañarse. Los métodos modernos de atención al paciente exigen un precio, en forma de grandes cargas de vertederos, basura y desechos biomédicos. Aunque los dentistas individuales generan sólo una pequeña cantidad de desechos nocivos para el medio ambiente, los desechos acumulados producidos por la profesión pueden tener un impacto ambiental significativo. 'Ecológico' y 'Verde' son términos que se usan ampliamente hoy en día y pueden indicar varias cosas, como renovabilidad, sostenibilidad, eficiencia energética, no toxicidad, ser mínimamente invasivo, tener una reducción en la huella de carbono y tener una reducción en emisiones de dióxido de carbono. Al combinar la salud de los humanos con la salud de nuestro medio ambiente, la odontología ecológica brinda la oportunidad de reducir la degradación adicional de nuestro planeta.

La odontología ecológica es una práctica de odontología en evolución reciente, que abarca una devoción simultánea a la sostenibilidad, la prevención, la precaución y una filosofía de tratamiento mínimamente invasiva centrada en el paciente y global. La odontología ecológica, a través del diseño y las operaciones ecológicas, protege la salud inmediata de los pacientes y los miembros del equipo, la salud de la comunidad circundante y la salud de la comunidad global y los recursos naturales. (3)

4.2.1 Odontología Verde

La odontología juega un papel importante en el impacto ambiental debido a la generación de residuos, al uso de fluoruros y mercurio en amalgamas, sin dejar de mencionar el excesivo uso de plástico, todo lo cual tiene alternativas simples y más ecológicas.

La odontología ecológica no es solo un esfuerzo de "sentirse bien". La odontología verde es un enfoque en evolución para reducir el impacto ambiental de la práctica dental. Hay evidencia abrumadora de los cambios climáticos globales, y la odontología tiene un impacto definitivo en el ecosistema del planeta. Por lo tanto, es un deber ético de todos los dentistas en el mundo jugar un papel principal en el desarrollo de soluciones sostenibles.

4.3 Contribución de la práctica odontológica en la contaminación del ambiente

Cuando se habla de metabolismo social, se hace referencia a los procesos de producción y su relación con el medio que los sostiene. Lo que se denomina apropiación y que en

realidad habla de una expropiación de los recursos naturales explica el proceso por el cual, en algunas actividades humanas, se extraen recursos naturales, mediante el uso de energías de flujo y de acervo, para poder generar energía necesaria para la transformación de materias primas. (4)

En las actividades de expropiación de dichos recursos existen procesos que generan contaminación, al igual que en las actividades consecutivas para su transformación y uso final. Esta contaminación representa riesgos para la diversidad de seres vivos que coexisten en el ambiente. (4)

Es decir, al relacionar estas dinámicas con la práctica odontológica, ésta participa en cada uno de los materiales utilizados en sus actividades más comunes, e implica una gran variedad de procedimientos para la extracción de recursos conocidos en economía como recursos primarios, es decir minería, en el caso de los materiales dentales que contienen metales; explotación forestal, relacionada con algunos empaques, papelería y otros insumos propios de la práctica dental; actividad petrolera, en el caso del uso de energía para transformación de dichos materiales, plásticos que conforman los empaques de los mismos.

Así también, se concibe otra denominación nombrada excreción, que comprende el depósito de desechos, emanaciones o residuos en los espacios naturales, situación que hoy día en la práctica odontológica significa un reto en cuanto a su seguimiento y vigilancia.

Una vez vertidos dichos contaminantes al ambiente, existe una propensión a ser bioacumulados y biomagnificados dentro de las redes de alimentación o cadenas tróficas de las que participan de distintas formas cada uno de los seres vivos que coexisten en los ecosistemas y que componen los diferentes biomas en cuestión. Una definición más concreta de cadena trófica es el proceso de transferencia de sustancias nutritivas entre las diferentes especies de la comunidad biológica en los ecosistemas. (5)

Posteriormente a la contaminación de recursos abióticos como el agua, el aire y el suelo, que son necesarios para la existencia de los diversos organismos, se acumulan e intercambian esos metales. Con más detalle, dentro de las cadenas tróficas, el aprovechamiento de estos componentes bióticos contaminados con metales por parte de los productores primarios, como pastos, arbustos, árboles y sus frutos, por mencionar tan sólo algunos ejemplos, son ingeridos por los consumidores primarios, dígase los organismos que consumen plantas, hongos y algas. (6)

En una etapa posterior o nivel trófico consecutivo, el consumo de estos metales, en el caso de que los compuestos orgánicos o inorgánicos de metales no hayan sido degradados en el ambiente por efectos fisicoquímicos y microorganismos degradadores, se acumulan en las diferentes especies que se nutren entre sí y entre los diferentes niveles de consumidores en las cadenas tróficas. (7)

Cuando se introducen contaminantes en el ambiente, como los metales pesados desechados como producto de la práctica odontológica, dichas dinámicas de

interrelación y flujos de energía que se dan en los ecosistemas, se verán comprometidos y generarán desequilibrios en los mismos. Un ejemplo es que no se atiende únicamente al desecho generado por la actividad odontológica, sino también las descargas de agua residual de la ciudad de México y que son utilizadas como agua de riego agrícola en la región de Actopan-Ixmiquilpan, en el estado de Hidalgo, donde Prieto et al. (8) reportaron que en hortalizas se encontraron cromo, plomo, mercurio y cadmio (Cr, Pb, Hg y Cd).

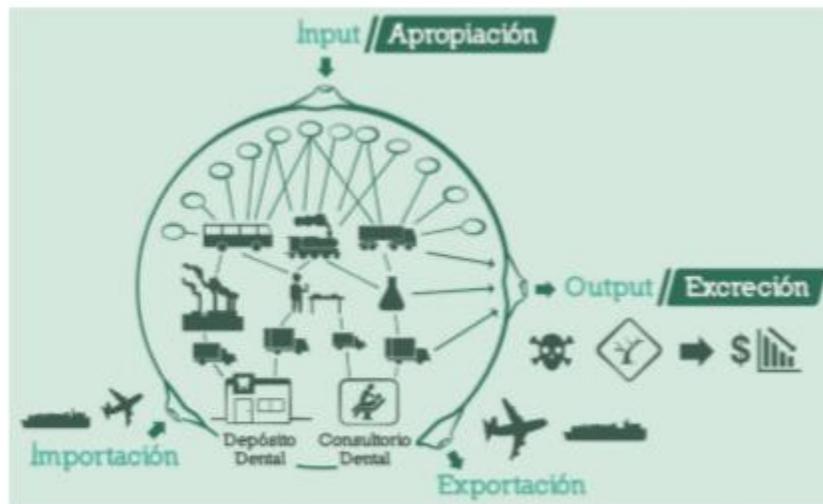
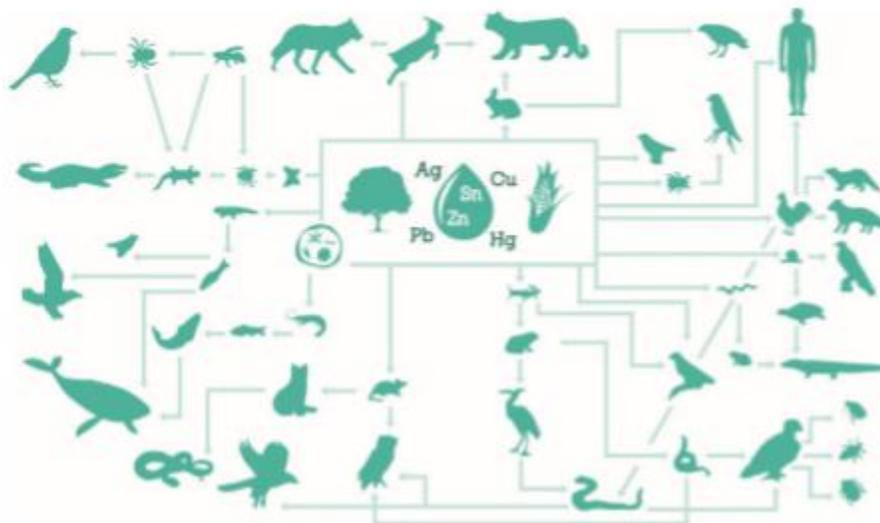


Figura 1. Adaptación de esquema de metabolismo social, el camino de los metales usados en los materiales dentales desde su extracción hasta su desecho después de su uso en el consultorio dental. (Fuente: Toledo, 2013).

En el caso de la contaminación de los ecosistemas con cuerpos de agua o marinos, el proceso de bioacumulación se reproduce cuando los metales pesados son acumulados por los organismos acuáticos, mismos que en algún momento el ser humano puede consumir.

Es por eso que pueden encontrarse concentraciones muy altas de estos elementos químicos en tejidos biológicos, aun cuando se hallen extremadamente diluidos en el medio acuático circundante (Ahumada, 1994). Un claro ejemplo se da en un estudio realizado en Argentina, en el que se analizaron los contenidos de Hg, Cd, Pb, Cu y Zn en moluscos, crustáceos (tejido blando-pg/g peso seco), aves y mamíferos marinos (rifión, hígado y músculo-pg/g peso húmedo), procedentes de la zona costera de la Patagonia Argentina continental. En dicho estudio se halló que las concentraciones de Ph en crustáceos de la Bahía San Antonio (10,00-13,20 pg/g) se relacionaban directamente con una antigua actividad minera (9). Un caso similar, con magnitudes mayores de bioacumulación en la bahía de Minamata, fue clave para generar la discusión del uso de la amalgama dental (10).



4.4 Metales pesados en la práctica odontológica

En la práctica odontológica se requiere el uso de materiales dentales específicos que resultan ser de primera necesidad para aspectos de apoyo diagnóstico como las radiografías dentales, los líquidos de revelado y el fijado de imagen, así como en operatoria dental en cuanto a materiales temporales y permanentes como son los cementos que contienen zinc y los restaurativos como la amalgama dental. Todos estos materiales dentales generan desechos que llevan implícito un potencial contaminante relacionado con los metales pesados. (11).

La complicación de la contaminación por parte de estos elementos es, por un lado, la desvinculación de la responsabilidad que se tiene de estos desechos de las empresas que los producen y de los cuales obtienen utilidades económicas, lo que representa un problema que el Estado debería resolver y por otro lado, el odontólogo debe asumir el cuidado en la manipulación de los residuos resultantes en la práctica odontológica, ya que contamina el ambiente al momento al no manejar adecuadamente los residuos que contienen metales pesados, cuyo resultado es la contaminación y posteriormente la afectación de los ecosistemas circundantes de los seres vivos, incluyendo el hombre. (12)

4.4.1 Amalgama dental, sus componentes y su manipulación

La amalgama dental consta de un componente sólido conocido como aleación para amalgama y de un elemento líquido, que es el mercurio tridestilado; ambas partes generan una aleación por la mezcla de sus metales en un procedimiento de trituración a temperatura ambiente, til uso de este material desempeña su papel en la obturación de la cavidad generada en el diente tras haber retirado tejido destruido por caries (12) Los componentes de la aleación para amalgama están constituidos generalmente por plata, estaño, cobre, mercurio y zinc.

El origen de esta aleación fue propuesta por Greene Vardiman Black en el año de 1896 y ha cambiado a través del tiempo, debido a las continuas evaluaciones de los materiales y sus reacciones químicas, por lo que hoy en día se utiliza con un contenido más alto en cobre y con una disminución del contenido de plata, con el fin de evitar cambios dimensionales después de la colocación de dicho material (11).

La amalgama dental se ha utilizado desde el siglo XIX como uno de los mejores materiales de obturación, no solo por su durabilidad y adaptabilidad en cavidades dentarias posteriores, sino por su costo-efectividad. Casi desde cuando comenzó a usarse, la amalgama tuvo momentos difíciles, porque era señalada como un material que podía afectar la salud de las personas. En 1833, Talbot describió los efectos adversos del mercurio usado en odontología. (15)

Posteriormente, entre 1920 y 1926, Stock acuñó el término micro-mercurialismo, y lideró el comienzo de un movimiento internacional que ha tenido trascendencia hasta estos

días. (16) Él advertía sobre la toxicidad de la amalgama dental y la necesidad de desincentivar su utilización en tratamientos odontológicos. Durante la segunda mitad del siglo XX y la primera década del siglo XXI, los defensores y los detractores de este material dental han recorrido un largo camino, en el que han expuesto sus puntos de vista con respecto a por qué sí o por qué no utilizar la amalgama en odontología. En algunos países, ello ha generado, desde 1978, la prohibición parcial o total de su uso. (16)

Actualmente, la controversia ha saltado a instancias internacionales, en las cuales, por ejemplo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) lidera desde el 2007 la implementación de una de sus políticas globales más ambiciosas, llamada Alianza Global sobre el Mercurio (Global Mercury Partnership) o Asociación Mundial del Mercurio, como ha sido denominada en español en algunos países. (17)

A esta política se han ido uniendo desde el 2009 la Federación Dental Internacional (FDI) que integra a más de doscientas asociaciones dentales alrededor del mundo, y desde el 2010, la Asociación Dental Americana (ADA). Estas dos entidades odontológicas, de gran reconocimiento mundial, lideran un llamado en el ámbito gremial para lograr que todos sus asociados y pares apoyen la Alianza Global sobre el Mercurio, la cual incluye, con respecto a la odontología, el desestímulo y no uso de la amalgama en tratamientos dentales.

Un tratado global se ha programado para el 2013, que sería adoptado por los 192 países miembros de las Naciones Unidas y que generaría un cambio importante de las reglas de práctica odontológica en el mundo. Esta variación en los metales, así como sus distintas proporciones varían según el fabricante. La porción sólida de la futura aleación corresponde al 50 % en forma de polvo o tableta, así como en cápsulas reusables o predosificadas, esta última presentación es la propuesta en la NOM-013-SSA2-2015 y en la Guía de Buenas Prácticas de Uso de Mercurio en Consultorios Dentales (13) para evitar excedentes de mercurio. El otro 50 % la conformará la parte líquida que es el mercurio tridestilado (14)

La manipulación de la amalgama se efectúa en diferentes maneras y de acuerdo con la presentación de la futura aleación, así como del equipo con el que cuente el odontólogo. En algunos casos se realiza utilizando mortero y pistilo, ambos de vidrio, con los que se lleva a cabo la trituración de la aleación de amalgama mezclándola con la parte líquida, es decir, el mercurio tridestilado y así lograr la incorporación de las dos partes con movimientos circulares con el pistilo sobre el mortero. La mezcla generada se coloca sobre un paño de tela y se exprime el excedente de mercurio para evitar posible corrosión o expansión y fragilidad de la amalgama. En otros casos se utiliza una cápsula con un balín de metal en el que se introducen ambas partes, sólida y líquida, para generar la aleación.(15)



Figura 2. Amalgama dental preparada por medio de la tableta, mercurio trisdetilado y baliin metálico.

4.4.2 Cementos odontológicos con zinc

Dentro de la práctica profesional odontológica, algunos de los materiales más utilizados son los cementos que contienen óxido de zinc (ZnO) en diferentes presentaciones, mismos que se utilizan para la obturación provisional, la cementación de prótesis fija, las bases para obturación, la cementación de endopostes, entre otros. Este metaloide también se encuentra presente en la pasta zinquenólica, que se utiliza para la impresión dientes y estructuras adyacentes, necesarias en la conformación de prótesis removibles (14) (13) (12)

4.4.3 Cemento de óxido de zinc-eugenol

El cemento de óxido de zinc-eugenol se compone de ZnO adicionado con resina, acetato de zinc y eugenol una mezcla de alcohol etílico y clavo de olor (*Syzygium aromaticum*). Se utiliza principalmente para obturación provisional de cavidades, como base y para cementación de prótesis fija provisional. Este cemento, a pesar de contar con diferentes presentaciones y respectivas modificaciones en su estructura, su principal componente es el óxido de zinc (11) .

Para manipular este cemento se incorporan el polvo y el líquido sobre una loseta de papel o de vidrio hasta obtener la consistencia deseada con ayuda de una espátula de metal. Este cemento es difícil de remover de la superficie donde se mezcla, en el caso de que se manipule en una loseta de vidrio, por lo que hay que juntar la mayor cantidad en un punto y tirar el excedente en un recipiente especial.

Más adelante se abordarán los procedimientos sugeridos para el desecho de estos residuos, sin embargo, es importante comprender que la forma en que se manipulen los materiales dentales, puede influir en las dificultades para su recolección posteriormente a su uso.



Figura 3. Cementos de oxido de zinc y eugenol

4.4.4 Cemento de fosfato de zinc

Otro cemento odontológico es el de fosfato de zinc, compuesto por ZnO calcinado y pulverizado en 90 % y por óxido de magnesio en un 10 %. parte líquida contiene ácido ortofosfórico o fosfórico (18) (11) agua, fosfato de aluminio y en algunos casos fosfato de zinc. Este cemento se usa en restauraciones indirectas (18) como base en restauraciones con amalgama en los casos que se requiera realizar un recubrimiento pulpar indirecto (9) y a veces como material de restauración temporal (11). Respecto a su manipulación, deberán mezclarse ambas partes en losetas frías con una espátula metálica.

4.4.5 Cemento de policarboxilato de zinc

Este cemento es otro material adhesivo utilizado en la atención dental que se constituye en su parte sólida por óxido de zinc y pequeñas cantidades de óxido de magnesio y su porción líquida es una solución acuosa de ácido poliacrílico o acrílico (11), así como copolímeros; se utiliza principalmente para cementación de restauraciones metálicas (9) y como base de alta resistencia (18) (11).

Al igual que los otros cementos, se deben limpiar con un paño las superficies donde se mezcla cuando aún está fresco el cemento y depositar el algodón en el recipiente correspondiente.

4.4.6 Pasta zinquetiólica

Este material no pertenece al grupo de cementos odontológicos, pero se emplea para obtener la réplica de los dientes, registros del tipo de mordida, material de obturación temporal y rebase temporal para prótesis. Este material de impresión viene en una presentación de un conjunto de pastas en dos tubos con dos diferentes colores de pasta; una contiene óxido de zinc (80 %), aceites (15 %) y rellenos inertes (5 %) y la otra contiene eugenol (15 %), aceites (15), resina, rellenos y un acelerador químico compuesto por acetato de zinc con cloruro de magnesio (18).

Se colocan partes iguales del material que al mezclarlas forman una masa dura y con ciertas propiedades medicinales, como el efecto analgésico o bactericida, y mecánicas que soportaran las fuerzas de masticación y preservan la integridad del tejido dentario de manera provisional (9).

Después de haber obtenido la réplica de los dientes en negativo y de su posterior obtención del positivo, el material de impresión debe desinfectarse con yodóforos o glutaraldehidos con una proporción de 1:2 durante 10 a 30 min. Para finalizar, ese material deberá desecharse en envases específicos para su posterior envío a empresas de reciclaje de metales.

4.4.7 Otros cementos compuestos de zinc

A partir de nuevas tecnologías, han surgido algunos materiales como cementos de obturación provisional o cementos para la obturación de conductos radiculares los cuales han cambiado su composición, pero persiste la estructura del zinc en muchos de ellos (18).

4.5 Material radiográfico

La imagen radiográfica es un importante auxiliar en el diagnóstico del estado de salud de los dientes y del aparato masticatorio del paciente, que incluye tejidos blandos y duros, además de formar parte del expediente clínico de cada paciente. A través de la historia de esta prueba de laboratorio, se han generado cambios que la han tornado más accesible para los profesionistas de la salud bucal, en el entendido de que no siempre fue así. La empresa Kodak al ser pionera en esta producción, estandarizó algunos tamaños de radiografías bucales, siendo hoy en día las periapicales las más utilizadas tanto para niños como para adultos en consultorios dentales, así como en laboratorios de diagnóstico dental



Figura 4 . Paquetes radiográficos periapicales individuales, tamaño infantil y adulto.

La película radiográfica se compone actualmente por una película flexible de poliéster que mide 0.2 mm de espesor, recubierta por ambos lados de un adhesivo delgado, mismo que va a unir la emulsión gelatinosa de la película.

Los dos componentes principales de esta emulsión son los granos de haluro de plata sensibles a los rayos X y a la luz visible, así como una matriz sobre la cual están suspendidos los cristales. Los granos de haluro de plata se componen principalmente, por cristales de bromuro de plata y, en menor medida, yoduro de plata (19).

Estos granos de haluro se suspenden en una matriz circundante que se aplica a ambos lados de la base del soporte. La matriz compuesta de materiales gelatinosos y no gelatinosos, mantiene la dispersión uniforme de los granos de haluro de plata. La radiografía contiene también una envoltura de papel negro, que cubre la película y la protege de la luz, una laminilla de plomo colocada detrás de la película para protegerla de la radiación retrógrada dispersa y por último una envoltura externa de vinil para proteger todo el contenido del paquete radiográfico y poder tomar la radiografía dentro de la boca del paciente sin que pierda sus características



Figura 5. Componentes del paquete radiográfico individual.

La exposición de la película a la radiación ioniza los cristales de bromuro de plata, forma una imagen e inicia el proceso que termina, a través del tratamiento químico de la película radiográfica, con la reducción de los iones de plata a plata metálica o plata pura y la formación de bromo, entre otras sustancias (20).

Para la obtención de la imagen radiográfica existen distintas modalidades en cuanto a la infraestructura adecuada para poder llevar a cabo el procedimiento, ya que se puede hacer en un cuarto oscuro con una luz roja, con una caja de revelado o incluso tecnología altamente especializada para realizar específicamente esta tarea (21). Específicamente, durante el revelado de la película radiográfica, la matriz absorbe las soluciones procesadoras y permite que los productos químicos se alcancen y reaccionen con los haluros de plata, lo que provoca que en ese proceso se suelte partículas del material en los líquidos radiográficos, que forma sulfatos, sulfitos, bromuro y sulfuro de plata, así como lodos con alto contenido en plata a largo plazo.



. Figura 7. (A: Líquido revelador. B: Agua para baño de paro. C: Líquido fijador.

Los residuos líquidos generados por el proceso de radiografías provienen del revelador, fijador y agua de lavado de la película radiográfica. Estos residuos consisten en sustancias químicas altamente tóxicas que pueden ser tratados internamente para después ser reutilizados por la industria y obtener por ello ingresos (22)

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 (22). El papel negro también debe tener una correcta disposición porque, después de la exposición radiográfica se ha referido la presencia de restos de plomo. (23).

4.6 Manejos de desechos toxicos

4.6.1 Manejo de los residuos de amalgama

En primera instancia, es necesario identificar y valorar el tamaño de la cavidad que se va a obturar para considerar la cantidad de material que se utilizará para amalgamar, es decir, procurar ocupar solamente el material necesario para poder evitar una mayor cantidad de residuos. (24)

En el caso de utilizar polvo o tabletas, y mercurio tridestilado por separado (no con cápsulas predosificadas) hay que recordar que la proporción es de 1:1 entre la tableta y

el mercurio (1 medida proporcional entre la porción sólida y líquida). No obstante, la mayoría de las veces quedarán excedentes de la amalgama, por lo que será importante conseguir 2 recipientes de plástico, opacos y con taparroscas, que se sugiere sean de color verde oscuro para los residuos de mercurio y verde claro para los residuos sólidos de la amalgama. El hecho de que sea opaco ayudará a evitar la formación de compuestos orgánicos e inorgánicos del mercurio por efecto de la luz solar. (24)

Después del proceso de amalgamación, al momento de exprimir el excedente de mercurio con el paño, es importante hacerlo directamente dentro del recipiente de taparroscas verde oscuro, llenado previamente con agua para evitar la emanación de metilmercurio. Al abrir el frasco, es importante usar cubrebocas y exprimir el excedente de mercurio en el menor tiempo posible. El recipiente debe cerrarse inmediatamente después. (24)

En la mayoría de los casos, al colocar el material de obturación en la cavidad hay un excedente de amalgama, ya sea en el paño, en la boca del paciente o en el dique de hule. Una vez colocada la amalgama en la cavidad del o los dientes en los que se está trabajando, es importante colocar el excedente de amalgama en el recipiente con la taparroscas color verde claro, sin que en este caso se llene con agua. Será importante recolectar la mayor cantidad posible de este excedente que haya estado en contacto con la boca del paciente, con la saliva o en el dique de hule, y de igual forma colocarlo en otro recipiente con tapa amarilla.



Figura 8. Recolección de residuos de mercurio al exprimir la amalgama .

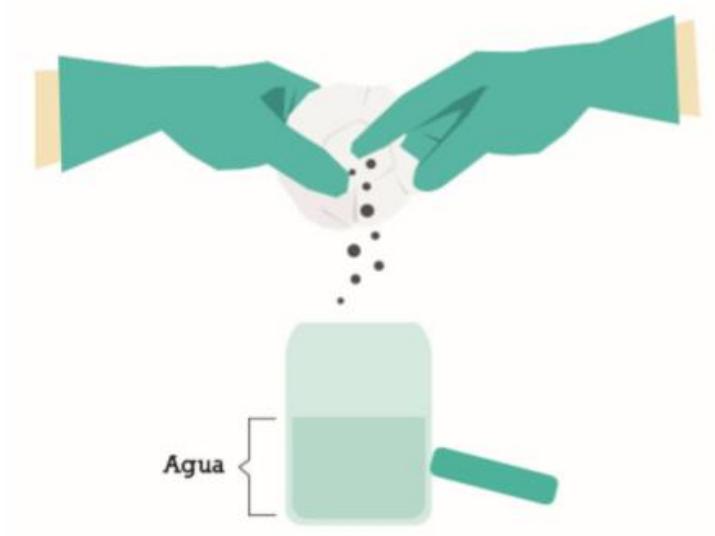


Figura 8. Recolección de residuos de amalgama después de la obturación del o los dientes.

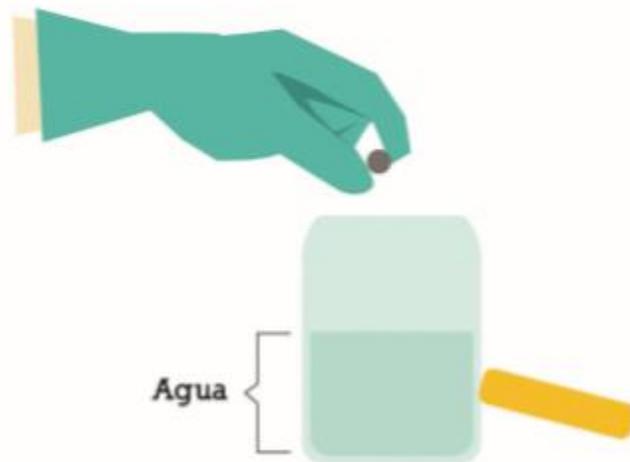


Figura 8. Recolección de residuos de amalgama con saliva, después de la obturación del o los dientes.

Se recomienda que la cantidad de agua con la que se llenen los recipientes antes mencionados, sea mayor que el excedente en proporción. Es importante manejar estos desechos con guantes de látex o vi- nil, en el caso de ser alérgico al látex.

Los separadores de amalgama también resultan ser una buena opción para limitar al máximo la generación de sus residuos y evitar en mayor medida su descarga en aguas residuales, éstos deben cumplir un estándar de calidad ISO.

En cuanto al problema de desecho, se debe tomar en cuenta que la falla en el procedimiento de la amalgama dental tiene dos puntos críticos, uno al momento de retirar el excedente de mercurio, ya que al exprimirla con el paño, existe una tendencia a verter el excedente en el lavabo. Otro punto crítico resulta del desecho que no se ocupa para rellenar la cavidad en el diente y que se retiene en la rendija del sistema de eyección,

lugar en donde se irá arrastrando hacia el sistema del drenaje de manera gradual hasta el momento en que se haga limpieza de la rendija.

También se debe tomar en cuenta que en muchas ocasiones la cantidad total de amalgama generada para la obturación de los dientes va a tener excedentes, que en algunos casos también se desechan en el bote de basura, lo que representa otro problema a considerar en el manejo de los desechos tóxico-peligrosos para el ambiente y la salud humana (14).

El hecho de que los metales que componen la amalgama queden en el bote de basura, puede representar el riesgo de que los mismos sean inmolados en los vertederos de basura y, que en consecuencia, se emane una cantidad mayor de contaminantes altamente dañinos para el ambiente y los seres vivos-

4.6.2 Manejo de los residuos de cementos

Se debe tener cuidado en la preparación de los cementos odontológicos con óxido de zinc, así como en el caso de la amalgama dental, ya que es importante procurar utilizar las cantidades de sus componentes de la forma más adecuada y con la medida necesaria para evitar que se desperdicie material.

Aunque poco se conoce del zinc respecto a los daños en la salud que puede representar su exceso, las repercusiones que tiene este elemento para la salud humana se ha

considerado cada vez más, ya que investigaciones científicas señalan problemas emergentes que se vinculan con el zinc

Una de las formas que se propone en el presente manual para el desecho de residuos de óxido de zinc, es colocarlos en un recipiente de polipropileno con agua, y se sugiere una taparroca blanca.



Figura 9. Limpieza de la espátula de cementos con cementos de oxido de zinc adherido

Cuando el cemento se esparce sobre la superficie de una loseta de vidrio, es difícil quitarlo cuando se seca, por lo que es importante juntar con la espátula el excedente en un punto de la superficie donde se mezcla el cemento, en la mayor medida posible. El cemento que quede adherido a la superficie de la espátula, también puede ser removido con algodón.

En el caso de los cementos más duros, o que deban esparcirse en una mayor superficie de la loseta de vidrio, como son los casos del cemento de fosfato de zinc o el de policarboxilato, deberán removerse con algodón que se embeba previamente en alcohol,

naranja solvente, o una solución de sodio y agua (26), y posteriormente deberán disponerse en un recipiente opaco con tapa azul. En algunos casos, el cemento seco restante que quede sobre la loseta, podrá ser removido con un limpiador ultrasónico



Figura 10. Limpieza de la espátula de cementos con cementos de oxido de zinc adherido

En el caso de la pasta zinquenólica es importante esperar a que seque, para poder retirarlo con el algodón, tanto de la espátula con que se mezcla y coloque, como en la loseta de vidrio, y tirarla en el recipiente destinado a los residuos de cementos compuestos por zinc.



Figura 11. Utilización del instrumento ultrasónico para retirar residuos de cementos de zinc.



Figura 12. Recolección de residuos de algodón con excedente de zinc.

Es importante procurar utilizar la menor cantidad de algodón posible para realizar la limpieza del instrumental, hacerlo en los momento más adecuados para cada caso específico influirá en la posibilidad de ahorrar tiempo, algodón y agua.

4.6.3 Manejo del material sedimentado en el sistema de eyección

El sistema de eyección de la unidad de trabajo, cuenta con una reglamentación en su construcción, la cual señala el sistema de eyección debe tener filtros o rendijas que atrapen los residuos sólidos que se extraen de la boca del paciente como restos de materiales que son utilizados en los procedimientos odontológicos. Después de un tiempo, estos sistemas requerirán de mantenimiento y limpieza, por lo que deberán extraer los materiales sedimentados en dicha rendija.



Figura 13. Recolección de residuos del sistema de eyección.

4.6.4 Manejo del desecho de los componentes del material radiográfico

Las láminas de plomo no delien ser desechadas en el bote de basura ya que su composición resulta muy dañina para el ambiente. Se recomienda que las láminas de plomo se recolecten en un envase de polipropileno que pueda abrirse y cerrarse fácilmente.

Es importante que las láminas de plomo se recolecten así para evitar el contacto con el oxígeno y éstas se degraden en el aire, o bien, se oxiden. Se ha hecho énfasis en la disposición final de la lámina de plomo, sin embargo, es importante entender que cada uno de los componentes de los paquetes radiográficos individuales debe ser separado y colocado en distintos recipientes ya que contienen plomo y al desecharse en el basurero, pueden llegar a ser incineradas junto con residuos sólidos comunes (23)

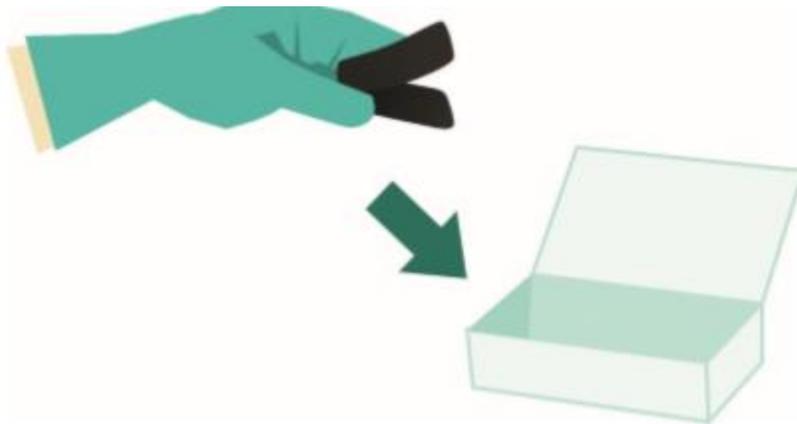


Figura 14. Recolección de lámina de papel negro del paquete radiográfico individual.

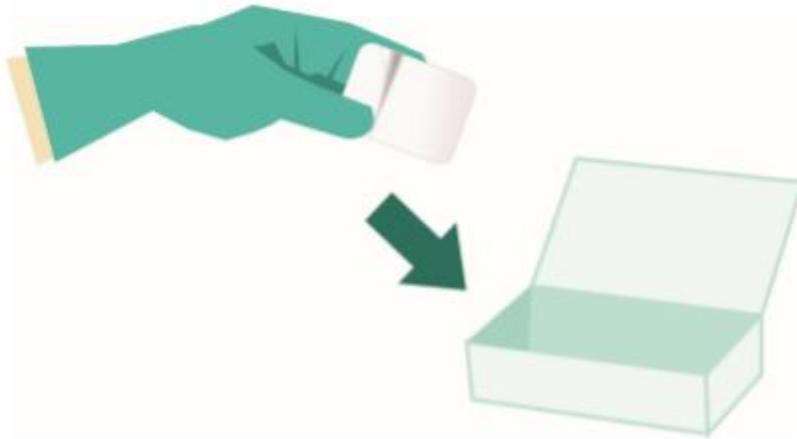


Figura 15. Recolección de lámina de papel negro del paquete radiográfico individual.

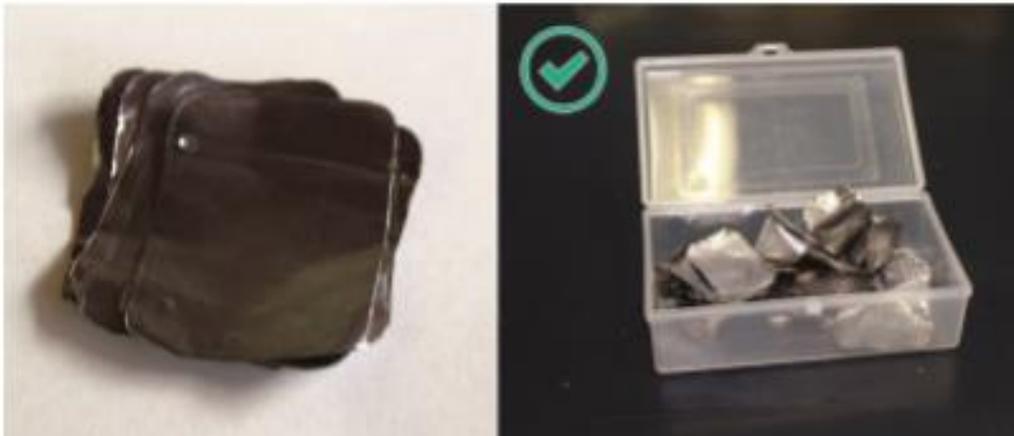


Figura 15. Recolección de láminas de plomo del paquete radiográfico individual.

Es muy importante que en el proceso de revelado y fijado de la imagen radiográfica se tenga cuidado para evitar que la lámina de plomo se moje con los líquidos radiográficos, ya que la combinación de la lámina de plomo con los líquidos puede generar fragilidad en esta lámina y que desprenda partículas que resultan altamente tóxicas para el ser humano



Figura 16. Partículas de laminas de plomo que se mojaron con los líquidos radiográficos.

4.6.5 Manejo de los residuos de los líquidos radiográficos

Además de que estos líquidos están conformados con sustancias altamente tóxicas, tras su función en el proceso de revelado, contienen los iones de plata que se desprendieron a partir de las películas radiográficas, por lo que resulta de suma importancia hacer la recolección de los mismos ya que no bastaría con su neutralización. Uno de los compuestos que se forman en el líquido fijador, tras haber lijado la imagen de la película radiográfica, es el tiosulfato de plata que es sumamente tóxico para el ambiente (14).



Figura 17. Evitar tirar los residuos de los líquidos para el procesado de la radiografía dental en el sistema de drenaje.

La recolección de los líquidos radiográficos que pierden sus propiedades para la obtención de la imagen radiográfica, deben desecharse en 3 galones de polipropileno por separado, uno rojo con taparroscas color marrón, por ejemplo, para el residuo de líquido revelador, uno verde con tapa verde para el agua de baño de paro y otro galón azul con tapa color azul, para recolectar el residuo del fijador

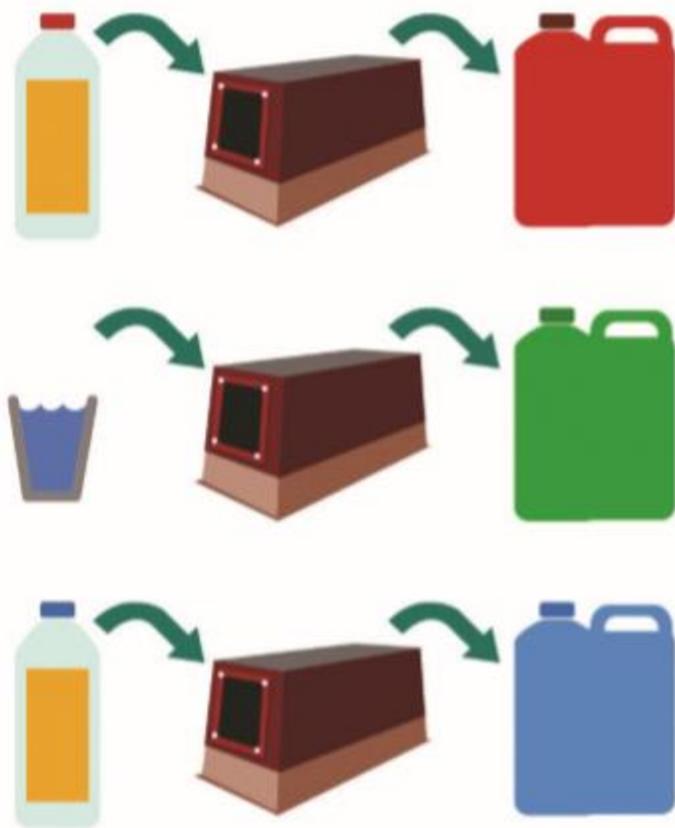


Figura 18. Recolección de los líquidos radiográficos residuales.

4.7 Manejo de radiografías insatisfactorias o que hayan cumplido más de cinco años en los expedientes de los pacientes

En ocasiones se presentan fallas en la toma o en el proceso de las radiografías dentales, por lo que es importante que éstas no sean arrojadas al cesto de basura, si no que se recolecten, al igual que las láminas de plomo, en un contenedor de polipropileno.

Es importante considerar que las radiografías dentales, al cabo de 5 años de permanecer en el expediente clínico, pueden desecharse, sin embargo, vale la pena conocer que éstas tienen un valor recuperable, pues se puede, por ejemplo, obtener plata coloidal mediante procesos de electrólisis a partir de las mismas.

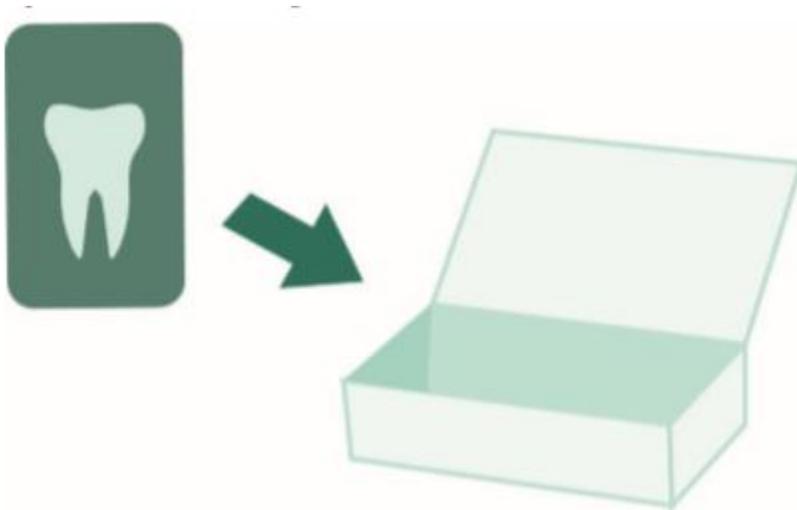


Figura 19. Recolección de lámina de plomo del paquete radiográfico individual.

4.8 Etiquetado de los contenedores de residuos

Para el manejo de estos residuos es fundamental llevar a cabo el etiquetado de los recipientes utilizados para su recolección. Las etiquetas deben contener datos que ayuden a identificar algunas características de los residuos, de esta manera se puede colaborar para una recuperación del valor económico de los mismos.

Algunos de estos datos podrían ser la fecha en que comenzó a recolectarse el residuo, su clasificación según las hojas de seguridad de Crimn, procedimiento del cual se derivan los residuos, las precauciones que se deben tener con los residuos, el contenido de metales de los residuos, la fecha en que se lleva a la empresa de reciclaje y otros datos. lx> anterior puede promover la concientización de los hábitos de desecho y reiterar la promoción de una cultura del reciclaje y colaborar para una economía circular (14)

Existen hojas de datos de los distintos desechos que se han abordado en el presente manual, que pueden ser útiles para identificar las características de los residuos según CRBTB.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS.

5.1 Diseño de Estudio

El diseño del estudio es no experimental. Según Hernandez Sampieri et al (2015) a investigación no experimental o *expost-facto* es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones". De hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad.

Es de tipo de documental ya que la revisión bibliográfica se apoya en diferentes artículos de soporte científico de diferentes repositorios o herramientas de búsqueda de antecedentes o tesis relacionadas con el tema como por ejemplo Google académico entre otras.

5.2 Tipo de estudio.

El estudio es explicativo. Hernandez et al (2015) definen este tipo de estudio como los que van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas.

5.3 Metodo de estudio

Se utilizó una revisión (artículos científicos, revistas indexadas, libros de metodología de la investigación de editoriales internacionales reconocidas) como técnica exploratoria y analítica para la recolección de información relevante sobre los procedimientos existentes, actualizados y efectivos para realizar una Revisión de la Literatura.

Mediante una técnica comparativa se sintetizó la información relevante lo que permitió establecer los pasos o guías necesarias que permitieron la creación de la metodología propuesta de Revisión de la Literatura.

5.4 Fuentes

Se seleccionaron artículos que incluyen reportes de caso, ensayos clínicos, artículos originales, revisiones sistemáticas, revisiones de literatura, se procedió a la lectura crítica y análisis de la información, en las bases de datos PubMed, Scielo y Google Scholar, sin usar restricción de idioma o fecha de publicación.

6. DISCUSION

En la presente revisión literaria los diferentes autores citados destacan los abordajes que diferentes organizaciones internacionales le vienen dando al uso de sustancias controladas en odontología contenidas en materiales dentales (mercurio en las amalgamas dentales, por ejemplo) y cómo los profesionales de salud están manejando actualmente los desechos tóxicos.

En el ámbito internacional, también existe una problemática vinculada con estos desechos, dada la evidencia que exponen distintos trabajos de investigación en el mundo.

De acuerdo a la revisión de las diferentes literaturas, la discusión se presenta en base de los siguientes tópicos: contribución de la práctica odontológica en la contaminación del medio ambiente, Metales pesados utilizados en la práctica odontológica, identificar los Efectos a la salud causados por los metales que contienen los materiales básicos de uso odontológico, el manejo correcto de desechos tóxicos en la práctica odontológica y la identificación de la relevancia del manejo adecuado de desechos tóxicos en la práctica odontológica para el medio ambiente.

La mayoría de los autores como Anusavice et al (9) (10) afirman que aunque en la práctica odontológica se requiera el uso de materiales dentales específicos que contienen metales pesados que son nocivos tanto para el medioambiente como para la salud como son los cementos que contienen zinc y los restaurativos como la amalgama dental así como el problema del mercurio que ha sido una batalla desde hace años según autores

como (14) generando desechos que llevan a contaminar implícitamente el medio ambiente y arriesgando la vida del odontólogo sino se tiene conocimiento del manejo correcto de este tipo de desechos.

En cuanto a la disposición final de los desechos de amalgama, en otro estudio realizado por Sigt et al (14) los encuestados mencionaron que tiraban los residuos sólidos de la amalgama al basurero sin ningún tipo de manejo adecuado. El uso de otros materiales dentales que tengan la misma durabilidad, maleabilidad y balance costo-efectividad ha sido discutido paralelamente al tema de la prohibición de la amalgama ya que se considera el metal más nocivo para el medio ambiente.

Maddalena et al (26) (14)(10)(15) evidenciaron en sus estudios que alrededor de dos terceras partes de los odontólogos encuestados desechan los diversos materiales sin ningún tipo de tratamiento previo, resaltando la necesidad de educar a los odontólogos en esta materia.

La basura odontológica debe ser reconocida como potencialmente peligrosa para la salud y el medio ambiente. Por ello, los profesionales en Odontología deben garantizar el adecuado manejo de los residuos del consultorio dental y evitar la posible diseminación de enfermedades y sustancias tóxicas.

REFERENCIAS

1. Concepto definicion.de, Redacción. (Última edición:28 de marzo del 2018). Definición de Odontología. Recuperado de: <https://concepto definicion.de/odontologia/>. Consultado el 26 de marzo del 2020
2. Villoria, B. (2017). La necesidad de la odontología ambiental. Recuperado de: <http://blog.ecocentro.es/la-necesidad-de-la-odontologia-ambiental/>
3. Standard Practice for Managing Sustainability in Dentistry. ASTM International E3014 – 15. 2015. (<https://www.astm.org/Standards/E3014.htm>, accessed on ____ 2017).
4. Toledo, V. M. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones*. 136,41 - 71.
5. Jaramillo, E. (2009). Seguimiento de electos residuales durante 30 >s en asistentes dentales de Nueva Zelanda, de las ocupaciones con exposición al mercurio) *Ilurtuw jixper Toxicol* 26, 367-74.
6. Miller, K. (2004). México: Prcnlicc Hall Internacional
7. Prieto G. F., Lucho, C. A., Poggi, V. H., Álvarez S. M. y Barrado, E. (2007). Caracterización fisicoquímica y extracción scucucnial de metales y elementos trazas en suelos de la región Actopan-Ixmiquil- pan del distrito de riego 03, Valle de Mezquital, Hidalgo, México. *Ciencia Ergo Sum*, 14(1), 69-80.
8. Gil, M., Torres, A., Harvey, M. y Este ves, J. (2006). Metales pesados en organismos marinos de la zona costera de la Patagonia argentina continental. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 41(2), 167- 176.
9. Anusavice, K. J. (2008). Phillips: ciencia de los materiales dentales. 1 la cd. Barcelona. 1-Isevier.
10. Singh, R. D., Jurel S. K., Tripathi S., Agrawal K, K. y Kumari R. (2014). Mercury and other biomcdcal waste management practi- ces aniong dental practitioners in India. [Manejo de los residuos de mercurio y otros desechos resultantes de las prácticas biomédicas por odontólogos en la India) *BioMed Research International*, VoL 2014, Artide ID 272750, 6 pages. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1155/2014/272750>.
11. Barceló, S. II H. y Palma C J. M. (2015). Materiales dentales: conoci-mientos básicos aplicados. México: Trillas.
12. Comisión Federal para la Prolección contra Riesgos Sanitarios (2011) Guía de Buenas Prácticas de Uso de Mercurio en Consultorios Dentales. Recuperado de <http://web.ssaver.gob.mx/enfermedades t ransmisibles/filcs/2015/04/GU LA- DE- USO- DE-MERCU RIO.pdf>
13. Habashi, F. (1998). "Discovering the 8th Metal" A history of Zinc ("Descubrimiento del 8vo metal" Una historia del Zinc]. Bruselas.
14. .Hiltz, M. (2007). Ihc linvironmctnal Impact of Dentistry. [Impacto de la práctica dental en el ambiente] *JCDA*, 73(1), 59-6

15. Talbot ES. Injurious effects of mercury as used in dentistry. Missouri Dent J. 1883 Mar; 15: 124-30.
16. Stock A. The dangerousness of mercury vapor. Zeitschrift fuer angewandte Chemie. 1926 Apr; 29(5): 461-6.
17. United Nations Environment Program. Overarching framework UNEP global mercury partnership [internet]. Geneva: UNEP; 2009. Disponible en: <http://www.unep.org/hazardoussubstances/LinkClick.aspx?fileticket=rsulRqojHyc%3D&tabid=269&language=en-US>.
18. Hedrick, C. . (2012). Materiales dentales: aplicaciones clínicas. Manual Moderno.
19. Haring, J. I. y Jansen. L (2002). Radiología dental: principios y técnicas. México: McGraw-Hill Interamericana.
20. Fernández, A., Yarlo, M. y Castro, J. (comps.). (2004). Las sustancias tóxicas persistentes en México. Instituto Nacional de Ecología Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (INE-SEMARNAT). México.
21. Nair, M. K., Pcttigrw, J. C, Loomis, J. S., Bates, R. E., Kostwicz, S., Robinson, B... Dolan, T. A. (2009). Enterprise-wide Implementation of Digital Radiography in Oral and Maxillofacial Imaging: The University of Florida Dentistry System. [Implementación en toda la empresa de la Radiografía Digital en Imágenes Oral y Maxilofacial: El Sistema de Odontología de la Universidad de Florida] Journal of Digital Imaging: 'The Official Journal of the Society for Computer Applications in Radiology, 22(3), 232-241. <http://doi.org/10.1007/S10278-008-9149-5>
22. Porto Guerra, L R. y Zanchin, B. E. F. (2012). Gerenciamento dos resíduos radiológicos em consultórios odontológicos da MANEJO ADECUADO DE DESECHOS TÓXICOS EN ODONTOLOGÍA cidade de Pelotas (RS, Brasil). (Gestión de los residuos radiológicos en consultorios odontológicos de la ciudad de Pelotas (RS, Brasil)] Arq Odontol, Befe Horizonte, 48(4), 242-250.
23. Guedes, D. F. C, Silva, R. S., Veiga, M. A. M. S. y Pécora, J. D. (2009). First detection of lead in black paper from intraoral film: an environmental concern. [Primera detección de plomo en papel negro de película intraoral: una preocupación ambiental] J Hazard Mater, 170,855-860.
24. Rosero Cáceres, A. C. (2015). *Estrategias para el manejo de desechos de radiología para Odontólogos del Distrito Metropolitano de Quito periodo 2014-2015* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
25. Hatrick, C. D. (2012). Materiales dentales: aplicaciones clínicas. México: Manual Moderno.
26. Maddalena, D. I., Sanios, R. E, Oliviera, C. R., Pereira, L. F. P., Pereira L. A. P. y Lopes D. K. (2011). Evaluación del destino dado a los residuos de materiales radiográficos por parte de los dentistas de la ciudad Juiz de Fora (Minas Gerais, Brasil). Acta Odontológica Venezolana, 49(3), 1-11. Recuperado de www.actaodontologica.com.

