

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA

ULACIT

Facultad de Odontología

Seminario de graduación

**Manejo de los líquidos radiográficos en la consulta
odontológica**

Carlos Andrés Pérez Hidalgo

Dra. Rita María Marín Naranjo

Agosto, 2011

Índice

Resumen.....	3
Objetivos.....	5
Introducción.....	6
Antecedentes.....	7
Marco Teórico.....	10
Metodología.....	15
Conclusión.....	21
Bibliografía.....	22
Anexos.....	23

Manejo de los líquidos radiográficos en la consulta odontológica

Resumen

La protección del medio ambiente ha tomado mucho auge en los últimos años, pues nos concierne a todos como ciudadanos sin importar en donde vivimos, nuestra edad o nuestra posición en la sociedad. Debemos recordar que la humanidad solo tiene un único lugar donde vivir y todos tenemos que cuidarlo no solo para nosotros, sino también para las futuras generaciones que están por venir. En este trabajo, analizamos los mecanismos de desecho de los líquidos que se utilizan en el proceso de revelado de las películas radiográficas en la consulta del profesional en odontología. Aún son muchos en Costa Rica los que no han tomado conciencia de la importancia de una adecuada eliminación de estos desechos. Todos tenemos un compromiso con el planeta y es nuestra responsabilidad crear una conciencia ecológica en los profesionales en odontología. Mediante una encuesta a profesionales y estudiantes, determinamos cómo se manejan estos desechos y con base en esos resultados aportaremos algunas recomendaciones que puedan servir como guía sobre este tema.

Palabras claves: ambiente, odontología, profesional, ecología, desechos, líquidos, recomendaciones.

Abstract

The protection of the environment has taken long boom in recent years, because it concerns us all as citizens no matter where we live, our age or our position in the society. We must remember that humanity only has a unique place to live and we all have to take care not only for us but also for future generations to come. In this paper we analyze the mechanisms of waste liquids that are used in the process of x-ray radiographic films in the consultation of professional dental. There are still many in Costa Rica which not has become aware of the importance of proper disposal of these

wastes. We all have a commitment to the planet and it is our responsibility to create environmental awareness in dental professionals. Through a survey to professionals and students we determine how the management of these wastes and based on these results will contribute to make some recommendations that can serve as a guide on this subject.

Keywords: environment, dentistry, professional, ecology, waste, liquids, recommendations.

Objetivos

Objetivo general:

Dar a conocer la importancia de un manejo amigable con el medio ambiente de los líquidos radiográficos en la consulta odontológica.

Objetivos específicos:

1. Identificar los medios utilizados para el desecho de estos líquidos en la actualidad.
2. Proponer medios de desecho para los líquidos radiográficos.

Introducción

En los últimos años, la temática de la conservación del medio ambiente ha cobrado muchísimo interés alrededor del mundo, ya que cada día la población aumenta y con ella aumenta el consumo de los recursos y la contaminación producto de los procesos industriales. Las clínicas dentales no escapan a estos fenómenos pues trabajan con un sinnúmero de materiales y de sustancias que, por sus características y composición, pueden resultar tóxicas o contaminantes.

Una de las sustancias más utilizadas en la práctica odontológica son los líquidos para el fijado y revelado de las imágenes radiográficas. Hoy en día, existen protocolos para desecharlos sin que se produzca un daño al medio ambiente; sin embargo, esos métodos no son muy conocidos o no se aplican de forma correcta.

Este trabajo tiene como principal objetivo crear conciencia sobre la importancia de un adecuado manejo y desecho de estos líquidos, para contribuir a desarrollar un ambiente laboral en el que el profesional en odontología sea amigable con la naturaleza y con el medio ambiente.

Para lograr este objetivo, se ha diseñado una encuesta utilizando el software SurveyMonkey, con el fin de recopilar datos importantes que nos conduzcan a establecer cuál es la realidad sobre este tema en nuestro país. Para esto, se analizarán variables como sexo, nivel académico, tipo de revelado que utiliza, etc.

Con base en la información obtenida, se realizará un análisis de los resultados y se determinarán algunas recomendaciones a seguir para desechar estos líquidos sin que eso afecte nuestra ecología.

Antecedentes

Cabe hacer la aclaración de que para este estudio casi no se encontró información, por lo que es de suma importancia seguir investigando sobre el tema.

Historia de la radiografía dental

Respecto a la radiología, la radiología intraoral fue descubierta por Roetgen en 1895, y recibió el Premio Nobel de Física por esa labor. Otros pioneros en radiología dental fueron: Walkhof, que realizó la primera radiografía dental de la historia; Morton, que realizó la primera radiografía dental en EE.UU. (en un cráneo); Kells, que realizó la primera radiografía dental en EE.UU. (en un paciente vivo); y Rollins, que escribió el primer texto sobre los peligros de la radiación X. En 1913, Kodak comercializó el primer paquete de película dental envuelta de rayos X. En 1920, se comercializaron los primeros paquetes de películas dentales hechos a máquina.

Respecto al equipo dental, Coolidge inventó el primer tubo de rayos catódicos en 1913. En 1923, se crea el primer aparato dental de rayos X, por Victor X-Ray Corporation. En 1957, se crea el primer aparato dental de rayos X de kilovoltaje variable, por General Electric. Respecto a las distintas técnicas orales, en 1904 Price expuso la bisectriz y en 1925 Raper enunció la aleta de mordida. Kells ideó la técnica del paralelismo, y en 1947, Fitzgerald la mejoró realizando esa técnica con un cono largo.

En el 2003, en República Dominicana, se realizó un estudio titulado “Norma para la gestión ambiental de desechos radiactivos”, en el que se indica lo siguiente:

La presente Norma tiene por objeto establecer las responsabilidades legales y los requisitos técnicos esenciales y procedimientos administrativos, relativos a todas las etapas de la gestión de los desechos radiactivos en la República Dominicana, para garantizar la seguridad y protección del ser humano y el medio ambiente.

Las disposiciones de la presente Norma son de cumplimiento obligatorio y están dirigidas, principalmente, a la gestión de desechos radiactivos y fuentes selladas en

desuso provenientes de su utilización en la medicina, la industria, la investigación o cualquier otra aplicación por parte de cualquier persona natural o jurídica, o institución previamente registrada o licenciada para estos fines.

La gestión de desechos radiactivos incluye todas las actividades administrativas y operacionales necesarias para la manipulación, segregación, recogida, almacenamiento, tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento, transportación, y/o disposición final.

En cuanto al almacenamiento de los desechos radiactivos dice lo siguiente:

Colocación de desechos radiactivos en una instalación adecuada donde se aplican medidas de aislamiento, protección del medio ambiente y control humano (por ejemplo, de vigilancia) con el propósito de recuperar los desechos para su tratamiento y acondicionamiento y/o disposición final en un momento posterior.

Contaminación materiales radiactivos: Presencia de sustancias radiactivas dentro de una materia o en una superficie, o en el cuerpo humano o en otro lugar en que no sean deseables o pudieran ser nocivas.

Desechos Radiactivos: materias, sea cual fuere su forma física, que quedan como residuos de prácticas o intervenciones y para las cuales no se prevé ningún uso: que contienen o están contaminados por sustancias radiactivas y presentan una actividad o concentración de actividad superior al nivel de dispensa de los requisitos reglamentarios, y la exposición a las cuales no está excluida de las Normas.

Para garantizar que la gestión de desechos radiactivos se realice de forma que se protejan la salud humana y el medio ambiente, ahora y en el futuro, se requiere que por todas las partes implicadas, se observen los siguientes principios:

Protección de la salud humana: La gestión de los desechos radiactivos deberá efectuarse de tal forma que se garantice un nivel aceptable de protección al hombre y a la salud humana.

Protección del medio ambiente: La gestión de los desechos radiactivos deberá efectuarse de tal manera que ofrezca un nivel aceptable de protección del medio ambiente.

Los desechos radiactivos líquidos que se generen durante el trabajo se recogerán en envases plásticos de boca ancha, debidamente cerrados. El pH de las soluciones podrá oscilar en el rango de 7.0 a 8.0 y debe ser comprobado y registrado. En el caso de los desechos líquidos orgánicos que pueden atacar los envases plásticos, se podrán conservar en recipientes de cristal. Estos últimos deberán ser colocados dentro de otros recipientes metálicos, capaces de contener todo el volumen de los desechos en caso de rotura del envase de vidrio. Los desechos radiactivos biológicos, tales como animales de experimentación u órganos aislados, deberán conservarse en fundas de nailon en congelación o en soluciones adecuadas. Los desechos radiactivos que se generen durante el trabajo se recogerán en envases adecuados (fundas de polietileno, recipientes plásticos, tanques de 200 L, contenedores).

Marco teórico

Radiografía dental

Las radiografías dentales son un tipo de imagen de los dientes y la boca. Los rayos X son una forma de radiación electromagnética, justo como la luz visible; sin embargo, su energía es mayor y pueden penetrar el cuerpo para formar una imagen en una película. Las estructuras que son densas, como las obturaciones de plata o restauraciones metálicas, bloquearán la mayoría de los fotones y aparecerán de color blanco en la película revelada. Las estructuras que contienen aire aparecerán de color negro en la película, mientras que los dientes, los tejidos y los líquidos aparecerán como sombras de color gris.

Revelado de las radiografías

El revelado de las radiografías es el proceso que hay que llevar a cabo para que la imagen en negativo impresa en la placa se haga visible.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

- En total oscuridad (se puede utilizar luz roja), se coloca la película radiográfica en el gancho para radiografías. Luego, se mete en el tanque con el líquido revelador durante unos 5 minutos.
- Después de esto, se hace un lavado de la placa utilizando agua para eliminar restos de los químicos reveladores, que podrían intervenir con el fijado de la imagen.
- Se coloca la placa en el fijador durante aproximadamente 5 minutos.
- Se repite el lavado con abundante agua; este es muy importante, ya que se eliminan restos de cristales de plata de la película.
- Se dejan secando las radiografías en un lugar que esté protegido del polvo y otras impurezas. Es posible secarlas con secador de pelo, a baja temperatura ambiente o con un abanico eléctrico.

Protocolo

La práctica de la Odontología implica la generación de desechos peligrosos, tanto sólidos como líquidos, que contienen diversidad de material biológico potencialmente nocivo, como bacterias, virus, microorganismos, toxinas, sangre, saliva, fluidos y otros materiales y sustancias capaces de dañar el medio ambiente y la salud.

Los odontólogos manejan y desechan diversidad de elementos, como por ejemplo: mascarillas, guantes, gasas, algodones, agujas, hojas de bisturí, cartuchos de anestesia, fresas, papeles descartables, servilletas, líquidos para revelar y fijar radiografías, tejidos, biopsias, piezas dentarias, restauraciones, mercurio, alambres de ortodoncia, aditamentos protésicos y otros, que pueden dañar directamente al personal del consultorio dental, recogedores y "recicladores" de basura y a la comunidad en general.

A pesar de ello, resulta muy común que el odontólogo tenga la inadecuada costumbre de mezclar la basura odontológica con la basura doméstica, debido a que en la mayoría de nuestros países no existe una reglamentación clara al respecto y a que en los países en los cuales la normatividad existe, se encuentra poco difundida y es escasamente aplicada.

Fases del manejo de residuos en el consultorio odontológico

El manejo correcto de los residuos en el consultorio dental incluye las siguientes fases:

1. Identificación de los residuos: todos los miembros del consultorio dental deben estar al tanto de la peligrosidad del manejo inadecuado de la basura odontológica y respetar las normas de bioseguridad, encaminadas a disminuir los accidentes laborales y evitar las potenciales infecciones cruzadas.

Para ello, se sugiere iniciar el proceso con la debida identificación y clasificación de los residuos odontológicos según su origen, estado físico y manejo, partiendo de la necesidad de etiquetar mediante un código de color y desechar cada tipo de basura

odontológica según su grado de peligrosidad y otras particularidades, como se detalla en la siguiente tabla:



Fuente: Otero, J., 2005.

2. Envasado de los residuos generados: todo aquello potencialmente nocivo debe ser debidamente identificado y lo primero que se debe hacer es separar el material y el instrumental que puede ser nuevamente usado (luego de su debida limpieza, desinfección y esterilización) y la basura odontológica.

La adecuada rotulación (a través de recipientes y de bolsas debidamente impresas o a las cuales se les coloque una etiqueta autoadhesiva) permitirá a todos los miembros del equipo de trabajo del consultorio dental conocer de qué material se trata y cómo debe ser manejado. Por ello, es recomendable disponer de bolsas y recipientes que expresen la naturaleza de la basura, con el rótulo: "Peligro, material contaminado potencialmente infeccioso" y algún símbolo universal estandarizado, que permitan un fácil reconocimiento, como los que colocamos a continuación:

Tipo de residuos	Estado físico	Envasado y desecho	Color
Residuos que hayan entrado en contacto con la sangre	Sólidos	Bolsa de plástico	Rojo
Cultivos y cepas almacenadas de agentes infecciosos	Sólidos	Bolsa de plástico	Rojo
Residuos no anatómicos derivados de la atención a pacientes y los laboratorios	Líquidos	Recipientes herméticos	Rojo
Residuos anatómicos y patológicos	Sólidos	Bolsa de plástico	Amarillo
Residuos anatómicos y patológicos	Líquidos	Recipientes herméticos	Amarillo
Objetos punzocortantes usados y sin usar	Sólidos	Recipientes rígidos	Rojo

Fuente: Otero, J., 2005.

3. Recolección y transporte interno: el material contaminado por desechar debe manejarse debidamente dentro del consultorio dental. Se recomienda disponer de un área específica para este fin, de modo tal que la basura dental no se mezcle con la basura doméstica ni con insumos no contaminados.

4. Almacenamiento temporal: debido a que los sistemas de recojo no se dan de manera continua, es necesario organizar la basura potencialmente infecciosa mientras permanece en el consultorio, previo a su desecho. El tiempo de almacenamiento es variable, de acuerdo con el volumen de producción de la clínica odontológica y otros factores, como periodicidad del recojo, métodos utilizados, normatividad, etc.

5. Recolección y transporte externo: una vez que llegue el momento para eliminar la basura odontológica, es necesario asegurar un proceso eficiente de retiro del material del consultorio y la correspondiente entrega o eliminación.

6. Tratamiento: dependiendo de la normatividad vigente, se recomienda incinerar todo el material potencialmente infectado. Para ello, se requiere de una infraestructura y sistemas que causen el menor impacto posible en el medio ambiente.

En algunos países, se cuenta ya con organizaciones y empresas dedicadas a este rubro, quienes facilitan notablemente el manejo de la basura dental, a través de la capacitación, la entrega de recipientes adecuados, el recojo y la eliminación eficiente.

Consideraciones especiales

Rayos X

La reacción que se da entre los cristales de plata de las películas radiográficas y el fijador produce compuestos que son potencialmente dañinos para el medio ambiente, al inhibir diversos procesos biológicos. El fijador en sí y el fijador remanente del proceso de fijado de placas dentales constituyen sustancias poco amigables con el medio ambiente y no deben ser eliminadas en el desagüe.

De forma contraria, el revelador y el revelador remanente son mucho más biocompatibles y pueden ser eliminados sin problema por el desagüe. Por ello, se recomienda no mezclar ambas sustancias (revelador y fijador), para evitar un proceso más complejo.

Para la adecuada eliminación del fijador, en el mercado existen distintos aditamentos y sistemas que buscan evitar el desecho indebido de esta sustancia. Por ejemplo, tenemos las unidades recuperadoras de plata, las que –a través de reacciones químicas entre la plata del compuesto y el hierro– recuperan gran cantidad de plata y permiten eliminar la solución remanente en el desagüe.

También, existen equipos más complejos y costosos que permiten que el remanente sea reutilizado luego de un proceso de electrólisis. Además, existen empresas que recogen las soluciones producidas con el revelado y fijado de radiografías en el consultorio dental y, del mismo modo, es factible acordar con algún laboratorio fotográfico la entrega de los líquidos, para aprovechar sus sistemas de eliminación.

Un factor interesante a considerar cuando se habla del desecho de los líquidos radiográficos es el hecho de que es factible rentabilizar el costo de la plata de los productos de desechos y, de esta forma, es probable que el costo del procedimiento se reduzca notablemente o –incluso– que se elimine.

Las placas radiográficas también contienen plata y no deben ser eliminadas como basura doméstica. Hay proveedores que las reciclan y están dispuestos a pagar a cambio de las radiografías viejas.

Otro componente a tener en cuenta a la hora de desecharlo es la lámina de plomo que encontramos dentro de la radiografía pues, como se sabe, el plomo altera el desarrollo y funcionamiento neurológico. Se debe almacenar y procurar su reciclado.

Metodología

Para la recopilación de datos necesarios en la investigación, se utilizó la plataforma SurveyMonkey, mediante una encuesta de diez preguntas dirigidas a estudiantes de la Facultad de Odontología, profesionales en odontología general, especialistas y asistentes dentales; la muestra total de dicha encuesta fue de 57 personas. Luego de analizar la información obtenida, se llegó a la conclusión de utilizar los resultados de tres preguntas al considerarlas como las más importantes. Los resultados fueron:

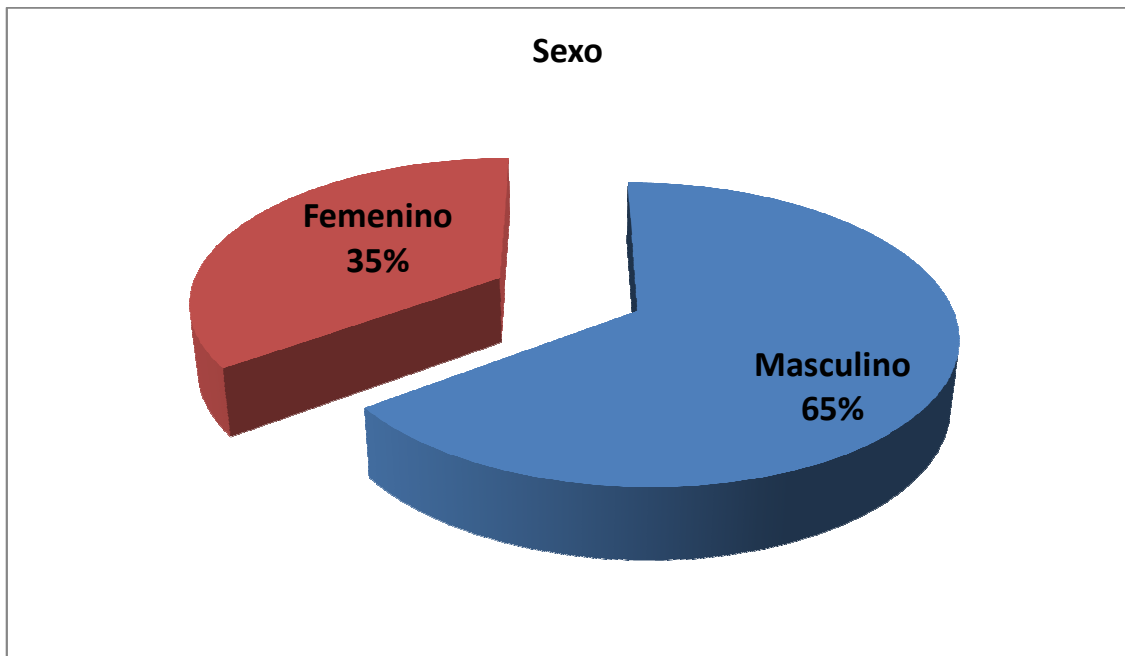


Gráfico N.º 1. Sexo. Elaboración propia.

¿En cuál de los siguientes niveles se cataloga usted?

- Estudiante odontología en U dental ULACIT
- Profesional en odontología general
- Especialista
- Asistente dental

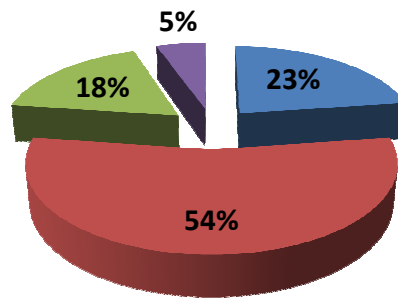


Gráfico N.º 2. ¿En cuál de los siguientes niveles se cataloga usted? Elaboración propia.

¿Conoce usted el protocolo para el manejo de desechos de líquidos radiográficos?

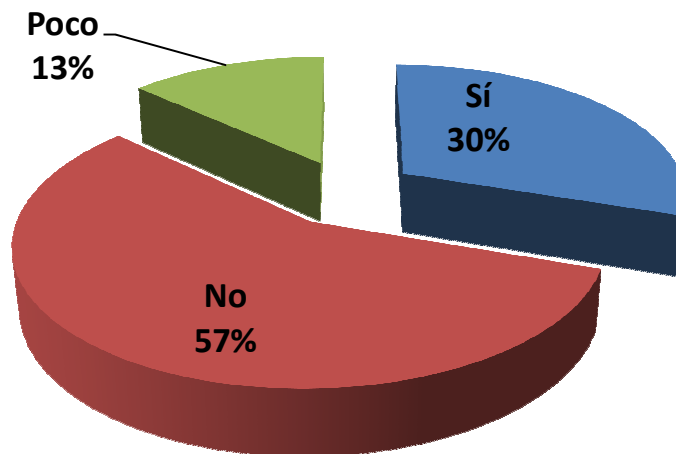


Gráfico N.º 3. ¿Conoce usted el protocolo para el manejo de desechos de líquidos radiográficos? Elaboración propia.

¿Cuál es el proceso de revelado de las películas radiográficas en su consulta?

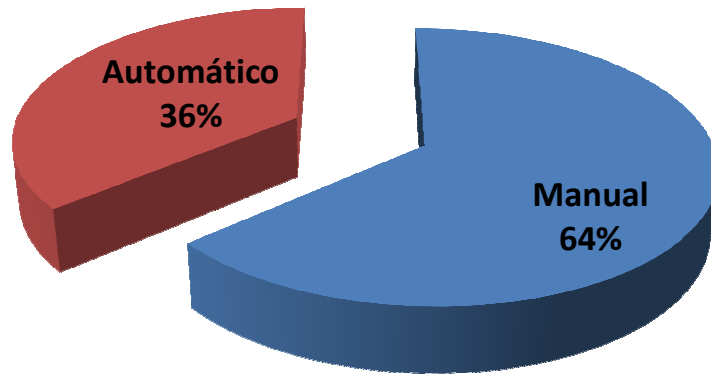


Gráfico N.º 4. ¿Cuál es el proceso de revelado de las películas radiográficas en su consulta?
Elaboración propia.

Frecuencia con la que se cambian los líquidos reveladores en su clínica

■ Cada semana ■ Cada mes ■ Cada 2 meses ■ Cada 3 meses

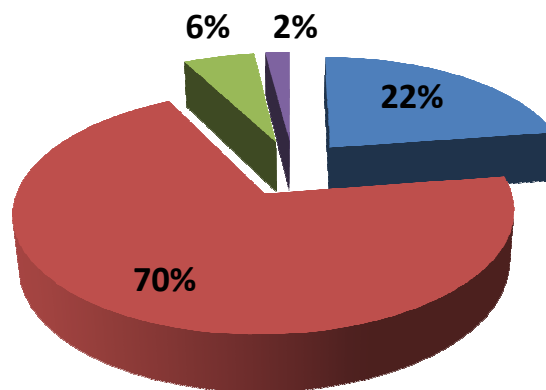


Gráfico N.º 5. Frecuencia con la que se cambian los líquidos reveladores en su clínica.
Elaboración propia.

¿Cómo se desechan los líquidos de revelado en su clínica?

- En la cañería del desagüe
- En el tanque séptico
- Utiliza algún aditamento para desecharlos?
- Contrata los servicios de empresas recolectoras?

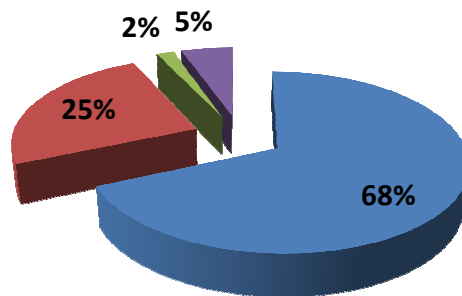


Gráfico N.º 6. ¿Cómo se desechan los líquidos de revelado en su clínica? Elaboración propia.

¿Tiene usted conciencia de que el desecho inadecuado de los líquidos de revelado puede ser dañino para el medio ambiente?

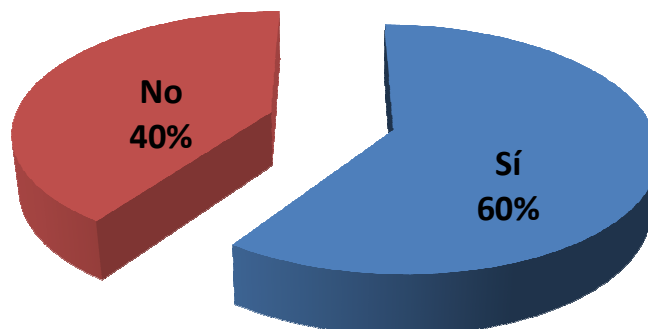


Gráfico N.º 7. ¿Tiene usted conciencia de que el desecho inadecuado de los líquidos de revelado puede ser dañino para el medio ambiente? Elaboración propia.

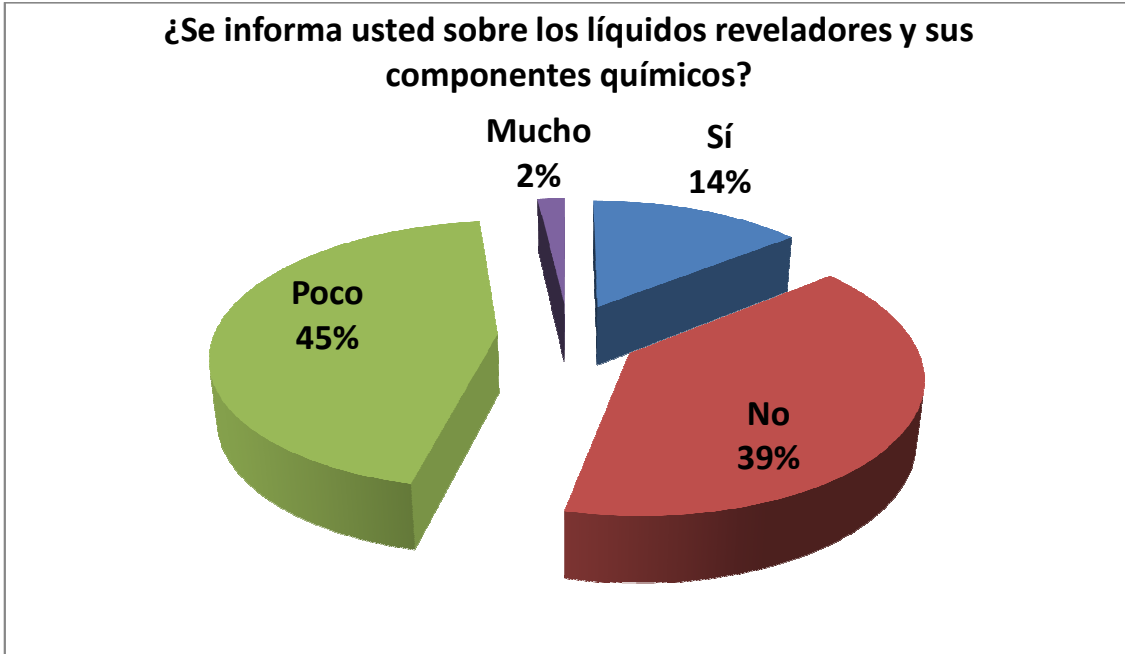


Gráfico N.º 8. ¿Se informa usted sobre los líquidos reveladores y sus componentes químicos?
Elaboración propia.

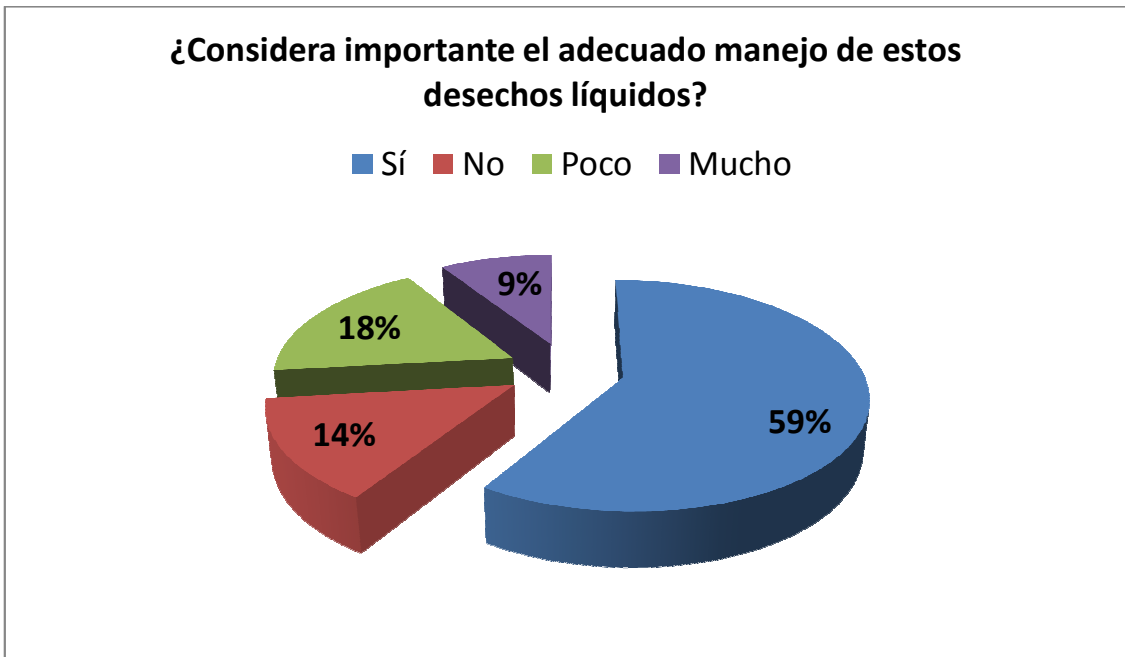


Gráfico N.º 9. ¿Considera importante el adecuado manejo de estos desechos líquidos?
Elaboración propia.

Durante su tiempo como estudiante, ¿recibió usted alguna información o capacitación sobre el manejo de estos desechos?

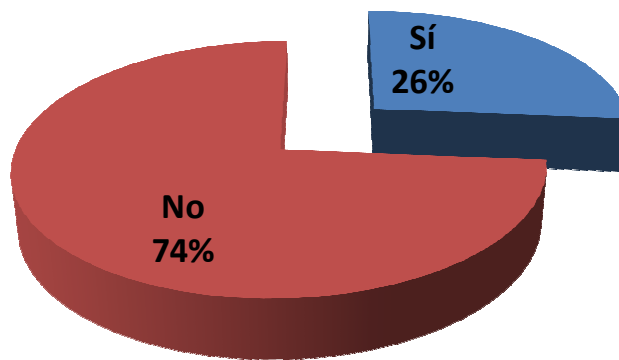


Gráfico N.º 10. Durante su tiempo como estudiante, ¿recibió usted alguna información o capacitación sobre el manejo de estos desechos? Elaboración propia.

Conclusión

A partir de la información vista en los gráficos anteriores, se puede concluir lo siguiente:

- Del 100% de personas entrevistadas, el 54% son profesionales en odontología general.
- Un 57% de los entrevistados no conoce el protocolo para el manejo de los desechos de los líquidos radiográficos, lo cual demuestra una gran desinformación sobre el tema y sugiere la necesidad de implementar módulos de capacitación dentro de los planes de estudio universitarios, para formar al profesional en temas de protección ambiental desde que inicia sus estudios.
- Un 68% de los profesionales entrevistados desecha tanto el fijador como el revelador en la cañería del desagüe, lo cual constituye el deterioro –a largo plazo– de los mantos acuíferos y ríos; esto afecta a diversos ecosistemas y puede llegar a ser tóxico inclusive para el ser humano.

Bibliografía

Fundación para la investigación y el desarrollo ambiental, FIDA. (2005). *Líquido fotográfico*. Recuperado de <http://www.fida.es:8001/fida/VisNot?id=628617b852588b1e9262cca1be1f>

MedlinePlus. (s.f.). *Radiografías dentales*. Recuperado de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003801.htm>

Escalona, I. (s.f.). *Radiografía Industrial*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos30/radiografia-industrial/radiografia-industrial.shtml>

Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Natrales. *Norma para la gestión ambiental de desechos radioactivos*. 2003 Santo Domingo, República Dominicana. Recuperado de http://www.disaster-info.net/PED-Sudamerica/leyes/leyes/mexicocaribe/dominicana/medamb/Desechos_radioactivos.pdf

Otero, J. (2005). *Protocolo de manejo de desechos en el consultorio dental*. Recuperado de <http://www.odontomarketing.com/200504protocolo001.htm>

Revelado fotográfico. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Revelado_fotogr%C3%A1fico

Historía de la odontología. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_odontolog%C3%ADa

Anexos

Anexo 1

Encuesta

Manejo de los desechos de los líquidos radiográficos en la consulta odontológica

1. Sexo

- M
- F

2. ¿En cuál de los siguientes niveles se cataloga usted?

- Estudiante odontología en U dental ULACIT
- Profesional en odontología general
- Especialista
- Asistente dental

3. ¿Conoce usted el protocolo para el manejo de desechos de líquidos radiográficos?

- Sí
- No
- Poco

4. ¿Cuál es el proceso de revelado de las películas radiográficas en su consulta?

- Automático
- Manual

5. Frecuencia con la que se cambian los líquidos reveladores en su clínica

- Cada semana
- Cada mes
- Cada 2 meses
- Cada 3 meses

6. ¿Cómo se desechan los líquidos de revelado en su clínica?

7. ¿Tiene usted conciencia de que el desecho inadecuado de los líquidos de revelado puede ser dañino para el medio ambiente?

- Sí
- No

8. ¿Se informa usted sobre los líquidos reveladores y sus componentes químicos?

- Sí
- No
- Poco
- Mucho

9. ¿Considera importante el adecuado manejo de estos desechos líquidos?

- Sí
- No
- Poco
- Mucho

10. ¿Durante su tiempo como estudiante recibió usted alguna información o capacitación sobre el manejo de estos desechos?

- Sí
- No

Anexo 2

Tanques para revelado manual de radiografías



Fuente: www.google.com

Anexo 3

Líquidos reveladores



Fuente: www.google.com