

REPÚBLICA DOMINICANA



UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

“Utilización de opciones ecoamigables en las clínicas odontológicas para la reducción del impacto ambiental de los materiales desechables”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE DOCTOR EN
ODONTOLOGÍA

SUSTENTANTES

Isabela Emilia Arbaje Escovar 17-0046

Franchesca Alejandra Pérez Mota 17-0336

ASESORA TITULAR

Dra. María Teresa Thomas-Knipping, DDS, Ph.D

ASESORA ESPECIALIZADA

Dra. Isaury Castillo, DDS, MSc.

No.2073

DEDICATORIA

A mis padres Brenda, Miguel y hermanas Paola y Nicole, que me dan todo el apoyo físico y emocional necesario, me impulsan a ser una mejor persona y profesional, siempre están para mis éxitos y nunca me abandonan en mis fallas.

- Isabela Emilia Arbaje Escovar

A mis padres Francisca, Alejandro y a mis abuelos Lauris y Antonio, por realizar todos los esfuerzos necesarios para que yo se una buena profesional, por brindarme su apoyo incondicional y formarme para la vida en valores, siempre me han incentivado a cumplir mis metas en la vida.

- Franchesca Alejandra Pérez Mota

AGRADECIMIENTOS

A mis asesoras, Dra. María Teresa Thomas-Knippling y Dra. Isaury Castillo, siempre están con una actitud positiva para ayudar, pacientes con todas nuestras inquietudes, que me guían a ser una excelente profesional y dedicadas a crear un ambiente de confianza y aprendizaje.

A los docentes de la carrera de odontología, que me dieron todos los conocimientos necesarios para ser una profesional completa, dispuestos a enseñarme e impulsarme a dar lo más de mi.

A mis amigos y compañeros, porque de una forma u otra nos apoyamos y ayudamos para sacar lo mejor de nosotros.

A la escuela de odontología, por dar todos los recursos necesarios, para poder dar una educación completa, tanto teórica como practica.

- Isabela Emilia Arbaje Escovar

A Dios por guiar mi vida y permitirme cumplir mis sueños en la vida.

A la escuela de odontología de UNIBE, por abrirme sus puertas hacia la vida profesional, por todos sus servicios brindados, por incentivar al desarrollo profesional.

A mis asesoras dra. María Teresa Thomas-Knippling, DDS, Ph.D y la dra. Isaury Castillo, DDS, por el apoyo brindado para el desarrollo de este trabajo, por impulsar a mi desempeño profesional y guiarme en cada nuevo paso.

A los docentes del área de odontología, que promovieron mi formación profesional, brindándome todos sus conocimientos.

A mis padres por todos los sacrificios, para que yo pudiera convertirme en una buena profesional e impulsarme cada día a dar lo mejor de mí.

A mi novio Dante por siempre impulsarme a cumplir mis sueños y recordarme que soy capaz de realizar mis metas siempre que me lo proponga.

A mis amigos y compañeros, que ha sido parte de este proceso de formación y han incentivado a mi vida profesional.

- Franchesca Alejandra Pérez Mota

RESUMEN

El trabajo tiene como objetivo analizar la utilización de opciones ecoamigables en la clínica odontológica para la reducción del impacto ambiental de los materiales desechables convencionales. A través de encuestas, los artículos exponen la falta de conocimiento que presentan los estudiantes y profesionales de odontología, sobre la odontología ecoamigable y los desechos que producen. Existen alternativas sencillas para crear una consulta verde, una forma fácil de implementarlo son las cuatro Rs, reciclar, reducir el consumo de desechables, reusar materiales esterilizables en vez de materiales de uso único y por último, repensar cambios pequeños que a largo plazo causan un impacto ambiental. En la República Dominicana los desechos infecciosos se le realiza un tratamiento para ser llevados a los rellenos sanitarios, este tratamiento puede ser o no la incineración. Ambos tienen puntos a favor y en contra por su efecto negativo en el ambiente. Las alternativas ecoamigables no presentaron contradicciones, estas se repetían entre los distintos autores. Se compara que los rellenos sanitarios contribuyen más a la toxicidad humana, mientras que la incineración contribuye más al calentamiento global. Ambos causan emisiones de dióxido de carbono, los rellenos sanitarios por la combustión de metano y la incineración por la combustión de plásticos. Como conclusión se sugiere implementar alternativas sostenibles que promuevan una odontología ecológica, garantizando la seguridad del operador, del paciente y sin generar daños al medio ambiente. Un modo para incidir, en una odontología ecoamigable, es la base de las cuatro Rs, como formas de disminuir la contaminación ambiental.

Palabras claves: odontología eco amigable, odontología verde, biodegradable, alternativas sostenibles, desechos infecciosos, relleno sanitario e incineración.

ABSTRACT

The aim of this work is to analyze the use of eco-friendly options in the dental clinic to reduce the environmental impact of the conventional disposable materials. Through surveys, the articles expose the lack of knowledge of students and dental professionals about eco-friendly dentistry and the waste that is produced. There are simple alternatives to create a green dental practice, an easy way to implement it are the four Rs, recycling, reducing consumption of disposables, reuse by using sterilizable materials instead of single use items, and rethinking small changes that in the long term cause a positive impact in the environment. In the Dominican Republic, infectious waste is processed through a treatment before being carried out to be taken to sanitary landfills, this waste treatment may or may not be incinerated. Both, sanitary landfill and incineration, have pros and cons, mainly their negative effect on the environment. The eco-friendly alternatives presented no contradictions, these were repeated among the different authors. It is compared that sanitary landfills contribute to human toxicity, while incineration contributes more to global warming. Both cause carbon emissions, landfills from the combustion of methane, and incineration by the combustion of plastics. In conclusion is sustainable alternatives that an ecological dentistry, guarantees the safety of the operator, patient of the and without causing damage to the environment. One way to influence, in an eco-friendly dentistry, is the basis of the four Rs, as ways to reduce environmental pollution.

Key word: ecofriendly dentistry, green dentistry, biodegradable, sustainable alternatives, infectious waste, sanitary landfill, and incineration.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3. OBJETIVOS	
3.1 GENERAL.....	13
3.2 ESPECÍFICOS.....	13
4. MARCO TEÓRICO	
4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	14
4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA	
4.2.1 CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN SOBRE ODONTOLOGÍA VERDE.....	18
4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS SOSTENIBLES EN CONSULTA.....	24
4.2.3 BENEFICIOS EN CONSULTA SOBRE LA UTILIZACIÓN ODONTOLOGÍA VERDE.....	30
4.2.4 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PRODUCIDA EN LOS CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS.....	31
4.2.5 DESTINO FINAL DE LOS DESECHOS DE LA CONSULTA ODONTOLÓGICA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA.....	34
4.2.6 INICINERACIÓN VS. RELLENO SANITARIO Y SU EFECTO AMBIENTAL.....	37
4.2.7 EFECTOS DE LOS DESECHOS EN EL MEDIO AMBIENTE.....	45
5. TIPO DE ESTUDIO	
5.1 DISEÑO DE ESTUDIO.....	49
5.2 TIPO DE ESTUDIO.....	49
5.3 MÉTODO DE ESTUDIO.....	50
5.4 FUENTES.....	50
6. DISCUSIÓN	51
7. CONCLUSIÓN	56
8. RECOMENDACIONES	59

9. PROSPECTIVA	60
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
11. ANEXOS	66

ÍNDICE DE IMAGENES

Figura 1. Escáner de radiografía digital.....	20
Figura 2. Bolsas biodegradables.....	25
Figura 3. Eyector de Acero Inoxidable.....	26
Figura 4. Producto biodegradable compostable.....	28
Figura 5. Guantes reusables de Nitrilo.....	28
Figura 6. Sistema CAD/CAM.....	30
Figura 7. Logo de Peligro Biológico.....	37
Figura 8. Proceso de relleno sanitario.....	37
Figura 9. Proceso de incineración.....	38
Figura 10. Correcto funcionamiento de relleno sanitario.....	42

1. INTRODUCCIÓN

La investigación se refiere al tema de la odontología eco amigable, esta es una práctica en desarrollo, que abarca una devoción simultánea a la sostenibilidad, la prevención, la precaución y una filosofía centrada en el paciente y en el mundo. ¹

La problemática principal que causa la necesidad de investigar el tema es que en la práctica odontológica se utilizan campos de un solo uso, o desechables como es el caso de las barreras protectoras, equipo de protección personal e instrumentos de un solo uso. ² Esto lleva a una gran cantidad de desechos producidos. El reciclado de materiales está actualmente prohibido por las regulaciones debido al alto potencial peligroso de los desechos médicos³, por lo que se le clasifica como desecho infeccioso y se lleva a rellenos sanitarios o es incinerado.

El interés de la investigación es profesional, de esta forma se puede educar e informar a otros profesionales de la salud sobre la manera correcta de tener una consulta sostenible, a la vez reduciendo los desechos creados. En este trabajo de revisión bibliográfica se busca recopilar artículos científicos de alto impacto, que contribuyan con datos relevantes, analizando variables que pueden estar separadas para luego estudiar su totalidad. ⁴

Se tiene como objetivos identificar opciones y prácticas sostenibles que pueden llevarse a cabo en el consultorio dental, analizar el destino final de los productos desechables

utilizados en el consultorio dental, comparar los beneficios de la incineración y el relleno sanitario y evaluar su impacto en el medio ambiente.

Esta investigación consta de varias partes, que se describen a continuación. En el planteamiento del problema se expone el asunto en concreto a abordar en este trabajo y se formulan las preguntas de investigación. Luego se presentan los objetivos que se persiguen con este trabajo. En el marco teórico, se desarrolla en la primera parte los antecedentes, la evolución de cómo se empezó la ideología de un estilo de vida sostenible y se bifurca en el área de la odontología, su origen y propósito. En la revisión de la literatura se desarrolla toda la información correspondiente al tema. Luego en la discusión se presentan los puntos en común y contradicciones que se encontraron en la publicaciones de diferentes autores, finalizando con la conclusión, respondiendo a las preguntas de investigación.

2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

El calentamiento global por la contaminación ambiental es uno de los problemas más serios que está enfrentando la humanidad hoy en día. La odontología, entre otras áreas de las Ciencias de la Salud, contribuye aumentando la contaminación. ⁵

Los odontólogos son responsables de contaminación por uso de los Rayos X, uso de amalgamas, distintos químicos, servicios externos del consultorio como son el consumo de agua, energía, lámparas eléctricas, compresores, baterías, papel y también por el uso de materiales desechables, principalmente plásticos.¹

Actualmente, en la gran mayoría de instituciones de salud, así como en consultorios privados, se utilizan campos de un solo uso, o desechables como es el caso de las barreras protectoras. Dentro del mercado odontológico existen dos tipos de campos, los desechables y los reutilizables, los primeros son de material no tejido, dentro de éstos, encontramos campos fabricados de una mezcla de celulosa y poliéster absorbente, adherida a una película de plástico para evitar que los fluidos traspasen, hecho a base de polipropileno, con características hidrófugas. Mientras que los segundos, son fabricados de material tejido generalmente muselina color azul que al ser sometidos al proceso de lavado van perdiendo su capacidad impermeable ocasionada por una reacción química de los detergentes sobre el material tejido. Algunos ejemplos de campos desechables que se usan en el día a día es guantes, baberos, papel aislante adhesivo, bolsas plásticas y eyectores desechables. ²

El uso de desechables no es algo nuevo, el primer producto de plástico creado por el hombre ha sido datado en el año 1950, pero la mitad de los plásticos manufacturados han sido creados solamente en los últimos 15 años. La producción de este ha crecido de

manera masiva, desde 2.3 millones de toneladas creadas en el 1950 a 448 millones de toneladas hasta el 2015, y se espera que para el 2050 este dígito se duplique.

El plástico muchas veces contiene aditivos que los hace más fuerte, flexibles y duraderos, estos a la vez, haciendo que la vida de este se extienda, estimándose que dura por lo menos 400 años para descomponerse. ⁶

Casi todos los residuos inorgánicos se pueden reciclar cuando están libres de materia orgánica, lo que excluye al área odontológica en donde los materiales utilizados son contaminados por material orgánico, lo que nos lleva a desecharlos sin ninguna posibilidad de reutilizarlos. También se considera que existe una desinformación general entre los profesionales del área sobre el desecho de los materiales utilizados en la consulta odontológica, cuál es su destino final y la forma en que las empresas encargadas de sus desechos los maneja.

Esta investigación bibliográfica pretende contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué opciones existen para una práctica odontológica sostenible, que garantice la seguridad del operador y del paciente?
- ¿Cuál es el destino final de los productos desechables utilizados en el consultorio dental según las leyes de la República Dominicana?
- ¿Cómo se comparan los beneficios de la incineración y el relleno sanitario como destino final de los desechos utilizados en el consultorio dental?
- ¿Qué impacto produce al medio ambiente los productos desechables utilizados en la consulta?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la utilización de opciones ecoamigables en la clínica odontológica para la reducción del impacto ambiental de los materiales desechables convencionales.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar opciones y prácticas sostenibles que pueden llevarse a cabo en el consultorio dental que garanticen la seguridad del operador y del paciente.
- Analizar el destino final de los productos desechables utilizados en el consultorio dental, según las leyes de la República Dominicana.
- Comparar los beneficios de la incineración y el relleno sanitario como destino final de los desechos utilizados en el consultorio dental.
- Evaluar el impacto en el medio ambiente de los productos desechables utilizados en la consulta odontológica.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La odontología ecoamigable, también llamada odontología verde, odontología sostenible, fue originada por un movimiento entre los años 1960 y 1970, incluyendo todas las áreas de la vida, agricultura, movilización, económica, es decir que surgió como algo generalizado, no solo en el área de la salud. En los EE. UU., movimientos ambientalistas, conservador y verde, acreditan a Rachel Carson, autora del libro “Silent Spring” (1962) como un pilar importante de lo que consta estos movimientos hoy en día. Este libro presentó la idea de que pesticidas sintéticos, específicamente DDT (Dicloro Difencil Tricloroetano), cuando entran a la atmósfera no solo mata los insectos, sino que llegaba a afectar aves y peces, lo cual llega a enfermar al ser consumidos. No solo habla sobre pesticidas, pero dice que no se debe de tratar de dominar la naturaleza con químicos, esto fue controversial en su momento ya que fue la primera persona en desacreditar los avances modernos.⁷

El autor Bill McKibben en el 1989 alarmó a la población con la crisis del calentamiento global en su libro “The End of Nature.” Elizabeth Kolbert lo siguió con “Field Notes From a Catastrophe.” Al Gore publicó “An Inconvenient Truth,” lo cual fue premiado con un Premio Nobel. Todos estos autores fueron considerados responsables en lo que conocemos hoy en día como calentamiento global, pero aún, ninguno captó a la población como Carson hizo. Logros que han emitido de este libro controversial es el Acto de Aire y Agua Limpia, como también fue el establecimiento del día de la tierra y que el presidente Nixon fundara la Agencia de Protección Ambiental (EPA) en el 1970.⁸

Todo esto llevó a tomar un enfoque más ambiental a todas las áreas de la vida cotidiana. En la odontología no fue hasta recientemente que hay un cambio en la mentalidad, todo causado por los efectos negativos que quedan marcados en el ambiente por la contaminación. En el 2008 el Dr. Fred Pockrass y su esposa Ina Pockrass fundaron una asociación llamada Eco Dentistry Association, que tiene como objetivo proveer educación, aplicar estándares apropiados y conectar a todos para tener éxito en la profesión, manteniendo el bienestar del paciente. Estos se enfocan a educar a los profesionales, conectar a pacientes con profesionales eco amigables y proveer información de productos que son buenos para el medio ambiente y el paciente.⁹

En el 2015 la FDI World Dental Federation adoptó una agenda llamada “The United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development”, establece 17 metas para estimular cambio en los años que vienen con relación al planeta y los humanos. El concepto de desarrollo sostenible es basado en tres pilares que son el medio ambiente, la economía y la sociedad. La odontología verde pretende lograr un cambio en la mentalidad del profesional, que procura como objetivo principal el bienestar de sus pacientes y del entorno, y asimismo busca lograr que el odontólogo pueda hacer su trabajo de una manera sostenible, implementar nuevas técnicas para la disminución de los desechos del consultorio, y usar al máximo la energía limpia.¹⁰

Entra la era ecológica, la profesión odontológica ha tomado parte importante en querer reducir la huella de carbono en su práctica profesional, haciendo uso de herramientas tecnológicas que están al alcance de todos se puede sacar el mayor provecho, para reducir procesos que impliquen un gasto innecesario y realizando cambios en el diario

vivir para así poco a poco eliminar los elementos más contaminantes que aumentan el deterioro ambiental. ¹⁰

La FDI declara como su principio central de esta agenda, que la odontología se practique éticamente, con altos niveles de calidad y seguridad, para la óptima salud oral, integrando un compromiso amplio con la profesión y el medio ambiente utilizando materiales y técnicas sostenibles, y que el derecho de las generaciones futuras a adaptar a recursos más naturales debe ser respetada.

Aclara que consta de distintas políticas como son:

- La prevención de enfermedades bucales y la educación de la salud debe de ser de la manera más sostenible, para asegurar el acceso optimo y asequible con el mínimo impacto ambiental.
- El dentista se ve responsable debe de educar a su equipo sobre la práctica sostenible, reforzando la seguridad del paciente y la calidad del trabajo.
- Cuando sea posible, se debe de reducir el consumo de energía, agua, papel y cualquier material que sea dañino para el ambiente.
- Dentista debe considerar el medio ambiente cuando decida usar materiales desechables o reusables, sin comprometer al paciente y las políticas de salud gubernamentales.
- La industria de odontología debe aplicar los principios de sostenibilidad a el ciclo de vida de productos dentales.
- Fabricantes dentales deben de ser alentados a desarrollar más materiales sostenibles y tecnologías, usando materiales biodegradables y/o reciclables cuando sea posible.

- Autoridades nacionales deben de estimular a la búsqueda de mejoras en el impacto ambiental de las prácticas odontológicas, para que los profesionales puedan entender, monitorear y reportar el impacto de sus acciones.
- Organizaciones dentales deben asegurar que las actividades y operaciones sean basadas en principios de sostenibilidad.
- Organizaciones deben apelar por continuar una correcta educación en la odontología eco amigable y cómo lograrlo. ¹⁰

4.2 REVISIÓN DE LA LITERATURA

4.2.1 CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN SOBRE ODONTOLOGÍA VERDE

Como dijo Nelson Mandela “La educación es el arma más potente que puedes usar para cambiar el mundo”. Estos estudios reflejan que tanto saben los profesionales sobre la odontología verde y medidas de educación para tomar para reforzar los conocimientos.

Con el objetivo diagnosticar los aspectos e impacto medioambientales asociados, se realizó un estudio en la Facultad de Estomatología de La Habana, Cuba, sobre el conocimiento de regulaciones ambientales existentes, el 88,8 % de los encuestados mostraron conocimiento sobre esto y el 94,4 % de los encuestados conoce los impactos medioambientales de sus actividades y cómo inciden las actividades de la organización en el medioambiente. Al analizar una tabla de resultados, permitió concluir que existe una correspondencia con la adecuada gestión ambiental que desarrolla la institución. ¹¹

Otro estudio que habla sobre la importancia de educar al personal y al estudiante odontológico, este tiene como objetivo evaluar el conocimiento, la actitud y la conciencia de la odontología ecológica entre los odontólogos de grado y postgrado en Anna Nagar, Chennai, Tamil Nadu, India. Los resultados revelaron que 174 encuestados, 68 eran estudiantes universitarios y 106 eran médicos de postgrado. La conciencia sobre la odontología verde fue mayor entre los graduados del 73,6% en comparación con los graduados del 50%, aunque la conciencia fue mayor, un porcentaje significativo de dentistas (60,9%) no siguen métodos ecológicos en sus clínicas. Sin embargo, un alto porcentaje de profesionales calificados de postgrado (45.3%) utilizaron métodos

ecológicos en comparación con los graduados (29.4%). La mayoría de los profesionales prefirieron la documentación de la computadora en lugar de los desechables de papel (52.9%) sobre las puntas de succión de plástico reutilizables (69%) sobre las de metal (90.8%). Sin embargo, la mayoría de los profesionales prefirieron vasos biodegradables sobre vasos de plástico y reutilizables (59.8%). El 62.3% de los profesionales de postgrado prefirieron la radiografía digital sobre la convencional, mientras que solo el 35.5% de los graduados prefirieron la radiografía digital. Como conclusión se determinó que la conciencia de la odontología verde es alta en los odontólogos, pero se demoran en implementarla. Además, la educación adecuada a través de programas, talleres y seminarios puede traer un cambio y crear una actitud positiva entre los dentistas para cambiar de la odontología convencional a la odontología ecológica. ¹²

Autores como Al-Qarni, Vahid, Alamri y Alshaik en el 2016, en la universidad King Khalid de Arabia Saudita, determinaron la conciencia de la odontología ecológica entre la facultad de odontología y los estudiantes en preparación para la implementación futura. El presente estudio reveló varias lagunas en el conocimiento sobre las prácticas dentales ecológicas entre la población de estudio. Es responsabilidad moral de los profesionales dentales liderar la sociedad e implementar iniciativas "verdes" para disminuir su impacto en el medio ambiente. La principal barrera para la implementación de una práctica dental ecológica es la consideración económica. La falta de conocimiento de la odontología ecológica, entre los odontólogos es muy prevalente. Debe enfatizarse mucho en el programa de odontología en todas las escuelas de odontología. ¹³

Relacionado al tema, una investigación sobre la implementación de estrategias de consultorio dental ecológicas por parte de los dentistas de Tricity (Chandigarh, Panchkula

y Mohali). Resultó que sólo el 23,2% de los sujetos eran conscientes de la construcción ecológica. La implementación de la práctica ecológica por parte de los dentistas se encuentra en su etapa inicial, sin embargo, hay un aumento en la implementación con la mayoría de las prácticas dentales respetuosas con el medio ambiente, incluidas las alternativas al llenado de amalgama, el uso de bombillas LED, la desconexión de dispositivos electrónicos cuando no están en uso, el manejo de desechos de papel, el uso de esterilización al vapor con envolturas de instrumentos de tela, uso reutilizable batas de laboratorio, y usando radiografía digital (figura 1). Las barreras identificadas con mayor frecuencia para la implementación de estrategias ecológicas de consultorios dentales fueron el costo y la falta de incentivos por parte del gobierno. Existe la necesidad de crear conciencia entre los profesionales dentistas sobre las prácticas dentales ecológicas a través de la educación dental formal y continua. ¹⁴

Figura 1: Escáner de radiografía digital



Fuente: Digital Imaging, Dental Radiography, 2017.

En un artículo que analizó la información que poseen los odontólogos sobre “carbono neutral”, estudiar las principales dificultades técnicas que tienen los del cantón de Moravia, entidad subnacional de Costa Rica, para implementar una modalidad ecológica, en su consultorio dental, en el período de mayo a diciembre 2016. Pretende medir

información acerca de las variables, los cuestionamientos y de conceptos relacionados con el estudio, para así mismo observar el comportamiento de las interrogantes, y poder analizar los datos y darle una respuesta a la hipótesis al final del análisis. La gran mayoría de los encuestados no conocía acerca la existencia de las clínicas dentales ecológicas en el país, ni de los requisitos necesarios para poder optar por esta modalidad de trabajo; de igual manera se ignora que el Colegio de Cirujanos Dentistas de Costa Rica posea un formato de clínica dental verde. También se notó que la mayoría de odontólogos no han recibido información con respecto a este tema. Al final de la investigación se les pidió a los encuestados, que enlistan los problemas que ellos consideraban, del mayor al menor, que los ha impedido de trabajar bajo una modalidad eco amigable. En conclusión se logró determinar que la gran mayoría de los participantes no conocen acerca de la existencia de los consultorios que trabajan bajo una modalidad ecológica, y mucho menos de que en el país existen consultorios acreditados para laborar bajo esta pauta. De igual manera se logró demostrar que los odontólogos en su mayoría no conocen los requerimientos que pide la entidad respectiva para poder trabajar un consultorio dental amigable con el ambiente. Se concluye que los dentistas del cantón de Moravia tienen poca cantidad de información acerca del tema de carbono neutral y las clínicas dentales ecológicas. ¹⁵

Una investigación sobre la “Sostenibilidad ambiental: gestión de residuos odontológicos en el Servicio Público”, evaluó el conocimiento de los profesionales de Odontología que trabajan en las Unidades Básicas de Salud de los municipios en el noroeste de São Paulo, Brasil, sobre el manejo adecuado de los residuos de servicios de salud. En los resultados se obtuvo que del total (n= 74) de los profesionales, la mayoría (97,3 %) afirmó

no saber cuáles son los residuos de servicios de salud y todos creyeron que pueden hacer mal a la salud. Sin embargo, el 41,9 % no contestó correctamente sobre la eliminación de dispositivos de succión y guantes infectados, y el 20,3 % sobre la eliminación de objetos punzantes. Con respecto a la información sobre el tema, el 40,5 % no la obtuvo. Las autoras concluyeron que el conocimiento sobre la eliminación adecuada de los residuos de servicios de salud por estos profesionales todavía es deficiente. Esto refleja la importancia de la capacitación de los profesionales y proponer formas de gestión adecuadas de los residuos de servicios de salud. ¹⁶

Se dice que el concepto de Desarrollo Sostenible surgió hace casi tres décadas y se centra en los esfuerzos por desarrollar una economía más eficiente en recursos. En el 2014, El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (ESD), realizó un estudio y se concluyó que es imperativo revisar si hay o no pruebas que sugieran que existe, una intención, de una conciencia ambiental entre los practicantes en todas las disciplinas. Una de las principales conclusiones del informe de 2014 sobre "Actitudes de los estudiantes hacia y habilidades para el desarrollo sostenible" subraya que "dos tercios de los estudiantes encuestados creen que el desarrollo sostenible debe incluirse en sus cursos universitarios. Por esta razón, los estudiantes de los cursos de odontología deben adquirir tanto conocimientos de contenido como conciencia sobre las "tecnologías dentales" que ayudan a reducir los residuos, ahorrar energía, cómo "operar una práctica ecológica y marcar la diferencia en los resultados". Como conclusión se determinó que, es útil identificar cualquier necesidad educativa que presente un estudiante o programa, y que puede ser abordada en una

reforma y con clases o cursos. Algunos estudiantes no estaban seguros acerca del correcto desecho de residuos, por lo tanto, sería prudente reforzar su conocimiento y comprensión sobre la gestión y cumplimiento de residuos dentales. Los aspectos ambientales de la sostenibilidad son conocidos por los estudiantes de odontología de la Universidad de Manchester, sin embargo, los datos muestran que todavía hay mucho que hacer en un esfuerzo por fomentar la comprensión y la conciencia de la sostenibilidad dentro del plan de estudios dental relacionados con la sostenibilidad, aprender sobre los materiales dentales “verdes”, explorar ideas que adelanten cuestiones éticas y habilidades verdes en el trabajo. ¹⁷

Es preocupante que algunas clínicas dentales no estén teniendo en cuenta el impacto ambiental en la higiene general y la seguridad de sus pacientes y alrededores. La odontología ecológica es un enfoque que fomenta las prácticas sostenibles al reducir el consumo de recursos y los residuos. La odontología ecológica también trata de promover la esperanza de vida dental. Es un enfoque que ayuda a mantener un equilibrio entre el paciente y el dentista mediante la creación de un ambiente ecológico. Según la Asociación de Odontología Eco, detallan que esto insiste en reducir los residuos y la contaminación, ahorrar energía, agua y dinero e incorporar innovaciones de alta tecnología, centrarse en el bienestar y las prácticas integrativas. Este artículo enseña un protocolo de gestión para los consultorios, de orientación a una odontología ecológica, este consta de Cuatro A, en inglés: Ask (pregunta), Assess (evaluar), Advice (asesorar) y Assist (asistir) a los dentistas. Esta podría ser una manera de asegurar su sostenibilidad en la odontología.

- Ask (pregunta): Reúna todos los detalles del dentista y sobre sus prácticas dentales de rutina.
- Assess (evaluar): Evaluar qué prácticas se pueden modificar para promover la odontología ecológica.
- Advice (asesorar): Un conjunto pautas claras que se pueden seguir para conseguir una consulta ecológica.
- Assist (asistir): En la preparación de un marco según las condiciones ambientales en el lugar de la clínica dental / Hospital.

Los dentistas deben darse cuenta de que hay que hacer esfuerzos para crear un ambiente ecológico a nivel clínico, la comunidad. Los programas continuos de educación dental deben llevarse a cabo para aumentar la concienciación entre los dentistas para crear un ambiente ecológico. Como profesionales nosotros estemos educados sobre distintas medidas que llevan a una consulta ecológica, también debemos de educar a otros odontólogos y asesorar para que poco a poco consigamos un cambio marcado en el ambiente.

18

4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS SOSTENIBLES EN CONSULTA

La práctica odontológica se ha diversificado en muchos factores, entre estos la practica verde o sostenible, hay muchas alternativas que hacen que las consultas profesionales puedan optar por materiales sostenibles, a la vez reduciendo los desechos creados.

Chopra, Gupta, Chand y Vashisth informan sobre la práctica medioambiental responsable. Expone que una de las formas más fácil para iniciar es la base de las cuatro Rs, reciclar, reducir, reusar y repensar. Algunas formas de reciclar en la odontología es usar papeles de material reciclados como papel toalla o papel de oficina, otra forma es el programa de Hu-Friedy llamado Enviordent, que permite reciclar instrumentos de más de doce años de uso y reciben un instrumento nuevo. Para reducir es fácil, es disminuir el consumo de desechables dentro de la consulta, también el consume de papel, se puede hacer una consulta más digital y eliminar el uso de fundas de plásticos (figura 2) lo más posible. Reusar es un factor clave, como uso de baberos de tela en vez de plásticos o papel, usar eyectores de acero inoxidable (figura 3) y usar vasos biodegradables. Por último presenta repensar, cambios pequeños hacen cambios significativos a largo plazo para el impacto ambiental. Concluye que en la consulta hacer un cambio es evidente, pero hay que informar a los odontólogos y colegas formas de cómo pueden hacer su práctica más sostenible. ¹⁹

Figura 2. Bolsas biodegradables



Fuente: Bolsas reciclables, biodegradables, compactables, 2017

Figura 3. Eyector de Acero Inoxidable



Fuente: Oral Surgery for the Pediatric Patient, 2016.

Otro artículo enseña distintas formas de crear una consulta ecoamigable y presentar el término de hospital verde y todo lo que esto conlleva. Un hospital verde es un movimiento para el año 2020, cuyo propósito es el uso y difusión de productos y prácticas sostenibles, teniendo como principales objetivos reducir el uso de desechos plásticos y no biodegradables, reducir el malgasto de agua, compra de materiales sostenibles para el medio ambiente, usar energía renovable, estrategia de transporte para pacientes y operadores. Presenta la existencia de una certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) que beneficios tiene bajar costos y conserva energía, provee un ambiente más sano para el paciente, promueve el uso de luz natural, jardines naturales, ya que esto también se ha comprobado que hay una relación entre la naturaleza y la reducción del estrés. Se enfocan en el correcto manejo de sus desechos. Como conclusión presenta que tanto el dentista como el doctor tiene que repensar administrar una consulta ecoamigable, hacer un cambio en estilo de vida y de pensamiento.²⁰

El plástico desechable es conveniente y algunas veces necesario para atender pacientes, pero el control de infección no obliga al uso de estos ya que pueden hacer una práctica con muchos desechos y contaminantes. Los desechos médicos y

odontológicos es un gran contribuidor al problema de desechables, por la gran cantidad de barreras y plásticos que se usan en la práctica. ¿Qué podemos hacer para reducir el uso? Existen fundas biodegradables y compostable (figura 4), que se puede tomar como opción para las barreras. Estas fundas compostable están hechas de maíz, papa y almidón de soja, esta se descompone en un ambiente natural en cuestión de semanas. Otros plásticos se están agregando químicos para que bajo luz ultravioleta y alta temperatura, esta se divida en menores pedazos. El reemplazo de materiales desechables por materiales que sean esterilizables con la autoclave también es una alternativa idea. Tenemos que ser conscientes con la cantidad de guantes que usamos atendiendo a un paciente, ya que estos no tienen una alternativa sostenible. La OSHA recomienda el uso de guantes reusables de nitrilo (figura 5) para la limpieza y desinfección en vez de los guantes de operador. Otra alternativa es usar telas reusables en vez de bolsas plásticas al momento de esterilizar en la autoclave, este simple acto es usado en hospitales por décadas, a largo plazo se ve un beneficio económico y en los rellenos sanitario se puede evitar toneladas de plástico solo con esta alternativa. El uso de cubetas de impresión metálicas en vez de plásticas. Una idea fácil es que la compra en grandes cantidades reduce la cantidad de empaque que dan, por lo que es recomendado combinar órdenes así evitando desechos de envío. Como última alternativa presenta el uso de cepillos dentales de bamboo para regalar al paciente, estimulando un cambio de consumidor al mismo paciente. Como conclusión se llega a que tenemos que enfocarnos en reducir el número de desechables usados, pero manteniendo estándares altos para la asepsia y el cuidado del paciente. Pequeñas

decisiones que tomamos diariamente hacen la diferencia, comenta que las consultas dentales en el futuro van a usar métodos probado por hospitales que son reusables, generando un noventa por ciento menos cantidad de desechos, comenzando por la eliminación de los plásticos desechables. ²¹

Figura 4. Producto biodegradable compostable



Fuente: Biodegradabilidad de Artículos Desechables en un Sistema de Composta, 2015

Figura 5. Guantes reusables de Nitrilo

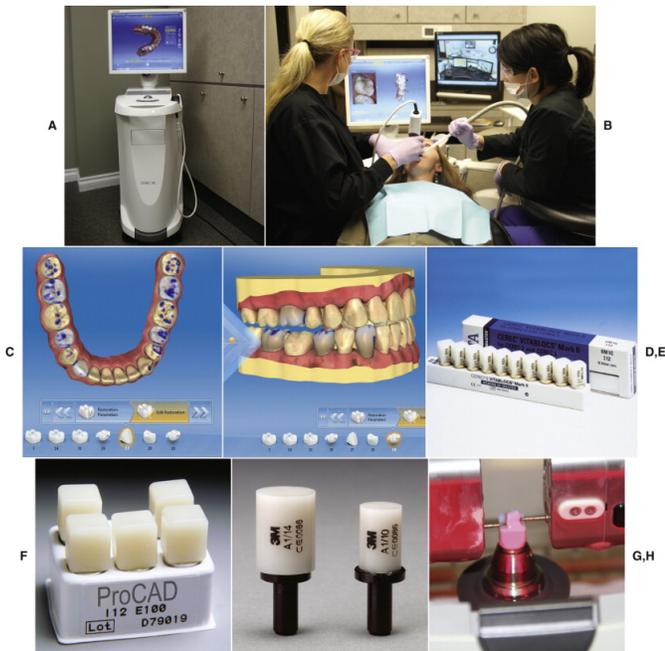


Fuente: Chemical and Waste Management, 2018.

Otras opciones y factores a tomar en cuenta es la odontología sostenible, esta es una práctica de odontología en evolución, que abarca una devoción simultánea a sostenibilidad, la prevención, la precaución y una filosofía de tratamiento centrada en el paciente y el centro global mínimamente invasiva. Comenzado con el papel, este no es

sólo un producto de desecho; es caro y disminuye los recursos naturales. Al reducir la cantidad de papel utilizado en la oficina, podemos reducir la cantidad de papel necesario para almacenar o comprar. Los sistemas CAD/CAM (figura 6), es capaz de producir restauraciones de calidad de laboratorio en una sola cita. Reduce los gases de efecto invernadero producidos a partir de los viajes de pacientes y personal para las múltiples citas, y el envío de impresiones y restauraciones finales, a veces hasta el extranjero. El empaque de productos y materiales representa el 33% de la basura, la compra de productos con un empaque mínimo y el uso de envases de plástico reutilizables (por ejemplo, para soluciones de limpieza y desinfección) puede reducir la producción general de residuos. El impacto ambiental de la práctica dental y abarca un modelo seguro para la odontología que apoya y mantiene el bienestar. La odontología verde satisface las necesidades de millones de pacientes de estilo de vida de bienestar, y ayuda a los profesionales dentales a proteger la salud planetaria y comunitaria, así como la salud financiera de sus prácticas. Como profesionales de la salud, deberíamos preocuparnos por promover no sólo la salud y el bienestar humanos, sino también el del medio ambiente. Ser 'verde' en la práctica dental hará que uno se sienta mejor acerca de sí mismo y lo que estamos haciendo por la humanidad. ²²

Figura 6. Sistema CAD/CAM



Fuente: All-Ceramic Restorations, Contemporary Fixed Prosthodontics, 2016.

4.2.3 BENEFICIOS EN CONSULTA SOBRE LA UTILIZACIÓN ODONTOLOGÍA VERDE

En este acápite se analiza cómo el uso de tener un consultorio sostenible da beneficios en el lado psicológico del paciente, creando un ambiente limpio que genere armonía.

Un artículo de Taiwan por los autores Hsu y Hsiao, hace énfasis en la importancia del diseño de la salud centrado en el cliente para facilitar una cadena de suministro de odontología verde, que promueve las emociones positivas de los clientes y aumenta la disposición a volver a visitar al dentista, juega un papel fundamental en la realización de cadenas de suministro de odontología ecológica a largo plazo. Como conclusión se llegó a que la odontología es intensa en energía y recursos con un impacto ambiental significativo, teniendo la naturaleza de las industrias de servicios, el servicio dental es una experiencia altamente interactiva entre los proveedores de

atención y los receptores. El diseño del entorno de salud centrado en el cliente es un método para evitar la intervención farmacológica. Esta también es una práctica ecológica que es importante para reducir el uso de recursos y mantener la sostenibilidad ambiental.

23

4.2.4 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL PRODUCIDA EN LOS CONSULTORIOS ODONTOLÓGICOS

Los microorganismos que se generan durante una consulta odontológica pueden esparcirse por el ambiente de trabajo. Estos se pueden permanecer por largos intervalos de tiempo sobre las superficies; especialmente en superficies desechables como las fundas de las bandejas, el papel aislante y el mismo material que entra en contacto con los fluidos bucales como los diques de goma, las agujas y los eyectores. La correcta desinfección del consultorio es de suma importancia, al igual que el proceso de eliminación de los materiales contaminados, a raíz de que de sino se tiene un conocimiento previo sobre el manejo de los mismos, se puede incidir en contaminaciones cruzadas que pueden afectar tanto la salud del operador como la del paciente, además de generar contaminación en el ambiente.

Actualmente el mundo está padeciendo de una pandemia, SARS-CoV-2, la National Health Commission of the People's Republic of China en el 2020, determinó que las posibles rutas de transmisión son principalmente el contacto directo y la transmisión de gotas. La transmisión por aerosol es también una posible vía de transmisión cuando hay una exposición a altas concentraciones de aerosoles en un ambiente relativamente

cerrado. Los procedimientos dentales de rutina generan aerosoles, que generan riesgos potenciales para el personal de cuidado dental y los pacientes. ²⁴

El control de infección es considerado uno de los principales intereses de la comunidad dental, ya que numerosos agentes infecciosos pueden transmitirse entre pacientes y el personal de la salud oral. Una de las potenciales vías de infección es el bioaerosol generado durante la práctica odontológica por los instrumentos de alta velocidad. Los aerosoles pueden ser inhalados, causando enfermedades infecciosas como gripe, tuberculosis. Se pudo determinar que el presente trabajo se establece una valoración de la exposición a los agentes biológicos, comparando el número de recuentos de UFC obtenidos en las diferentes etapas del período lectivo. Los niveles elevados a principio de la actividad en comparación con la época de receso, que son menores a los obtenidos al final del cuatrimestre nos hacen pensar en la permanencia, y por lo tanto incremento de los agentes biológicos en el aire de las salas. Este grado de elevación de la contaminación ambiental somete a las personas que permanecen en los recintos. En conclusión, las condiciones ambientales que revelan este estudio indican la necesidad de cumplir con las Normas de Bioseguridad, utilizando todas las barreras de protección, establecer un Protocolo de limpieza y ventilación de la Salas Clínicas de la Facultad de Odontología de la UNT, y realizar un control periódico y planificado mediante protocolos de las condiciones de higiene del aire ambiental con el fin de evaluar la correcta función de las medidas preventivas tomadas. ²⁵

Un estudio sobre “Contaminación microbiológica generada por bioaerosoles en el ambiente” en año 2017, tenía como objetivo evaluar la contaminación microbiológica

generada por bioaerosoles en el ambiente. Por los datos obtenidos, se puede decir que el incremento de la contaminación microbiológica generada por bioaerosoles durante los procedimientos dentales fue 8 veces mayor que al inicio; y el nivel de contaminación de las placas expuestas en la cabecera de sillón dental, fue malo, mientras que el nivel de contaminación para las placas ubicadas en la bandeja de los instrumentos fue regular, estos resultados se obtuvieron antes de empezar cualquier procedimiento. Se determinó que actualmente, uno de los problemas que preocupa en el consultorio dental es el tema de la contaminación que se genera en el medio ambiente de este, ya que el odontólogo se encuentra trabajando diariamente con instrumentos que producen bioaerosoles, tales como la pieza de mano de alta velocidad, ultrasonido y jeringa triple. Estos bioaerosoles contienen agentes patógenos que al ser respirados por los odontólogos, internos, personal auxiliar, pacientes y familiares en espera dentro del consultorio, pueden ocasionar algún tipo de enfermedad y si son muy pequeños pueden llegar hasta los alvéolos; por todo lo antes expuesto, cada vez existe una mayor preocupación por la contaminación del aire en el consultorio, por ello el monitoreo microbiológico podría representar un importante elemento para detectar la presencia de factores de riesgo y adoptar medidas de control.²⁶

Se menciona que conocer el nivel de contaminación microbiana del aire, en particular, permite estimar el potencial patógeno del ambiente, considerando que el aire es el medio por donde todos los posibles factores contaminantes microbianos podrían establecer sinergia. Se obtuvo que el riesgo de transmisión de microorganismos en odontología representa un potencial problema de salud en particular por la posibilidad de contraer infecciones cruzadas, índices significativos de contaminación en ambientes de atención

pueden afectar tanto al personal asistencial como a los pacientes que se atienden. Un punto a destacar fue la identificación de los microorganismos presentes, permitiendo diferenciar con medios selectivos entre el S aureus y el S Manitol negativos, así como la presencia de coliformes en el agar Mac Conkey entre otros. ²⁷

4.2.5 DESTINO FINAL DE LOS DESECHOS DE LA CONSULTA ODONTOLÓGICA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Según la ley general sobre medio ambiente y recursos naturales 64-00, los desechos tóxicos y residuos peligrosos “son aquellos que, en cualquier estado físico, contienen cantidades significativas de sustancias que presentan o puedan presentar peligro para la vida o salud de los organismos vivos cuando se liberan al medio ambiente, o si se manipulan incorrectamente debido a la magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de la vida, los recursos naturales o el equilibrio ecológico”. ²⁸

Se analizan las normas para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos su manejo, segregación, almacenamiento, tratamiento y depósito final.

La Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, actualmente llamado Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la República Dominicana publicó en el año 2018, la “Norma para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos, (Manejo, Segregación, Almacenamiento Transitorio, Transportación, Tratamiento y Depósito

Final)”. Tiene por objetivo regular todas las actividades en el manejo de los desechos infecciosos, desde su generación hasta su destino final; incluyendo, las acciones de segregación, envasado o embalaje, movimiento interno en el establecimiento, almacenamiento transitorio, recolección, traslado externo, tratamiento y depósito final. Definiendo lo que es un desecho infeccioso, los cuales son residuos generados durante las diferentes etapas de atención a la salud (diagnóstico, tratamiento, inmunizaciones, investigaciones) que contienen o de alguna manera se sospecha que han estado en contacto con microorganismos patógenos tales como bacterias, parásitos, virus, rickettsias, hongos, virus oncogénicos y recombinados como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. El artículo 5 habla sobre la clasificación de los desechos infecciosos donde se reúnen todos los cultivos y muestras, residuos anatómicos infecciosos, sangre y productos derivados, cortopunzantes, animales y biosanitarios.

Luego en el artículo 6 los desechos ya clasificados se segregan dependiendo de su origen, estos son envasados de acorde. Los residuos infecciosos van en una bolsa o contenedor impermeable a prueba de rompimientos, de color rojo, etiquetado con el símbolo internacional de “Residuos Infecciosos” con el logo de peligro biológico (figura 7). Los cortopunzantes van en contenedores impermeables de paredes rígidas de plástico o metal a prueba de punzamientos, de color rojo etiquetado “Residuos cortopunzantes”, con el logo de peligro biológico. Ya los residuos sólidos comunes van en bolsas plásticas de color negro, sin ningún logo. En el artículo 22 habla de que las bolsas y recipientes serán sellados y transportados al lugar de almacenamiento

transitorio específicamente diseñado para estos fines, o a la instalación de tratamiento en caso de tener habilitada una dentro del establecimiento. También se habla en el artículo 25 que los residuos sólidos comunes podrán ser llevados directamente a un contenedor externo para ser recogidos por el servicio municipal. Luego del traslado se realiza el tratamiento, las tecnologías utilizadas en residuos infecciosos se usan procesos termales como es el autoclave, sistemas termales de aire seco, depolimerización, oxidación pirolítica, plasma pirólisis, incineración, tratamientos de desinfección química y tratamiento de radiación. El propósito de esto está descrito en el artículo 72 donde las tecnologías de tratamiento empleadas deberán ser efectivas en la reducción de volumen y masa, y el acondicionamiento de los residuos; eliminando su potencial peligroso o infeccioso, tornando irreconocible los desechos anatómicos e impidiendo la reutilización inadecuada de algunos artículos como jeringas, recipientes vacíos de medicamentos, etc. Ya luego del tratamiento el paso final es el depósito final, el artículo 74 expone que no se aceptará la disposición de los residuos infecciosos sin tratamiento previo, ni podrán verse a cielo abierto, el artículo 75 dice que los rellenos sanitarios autorizados por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la recepción de desechos provenientes de establecimientos de atención a la salud, deberán contar con celdas separadas para la disposición de los residuos infecciosos tratados y las cenizas generadas de la incineración, en caso de que se depositen otros tipos de residuos en los terrenos.²⁹

Figura 7. Logo de Peligro Biológico



Fuente: Disease Transmission and Infection Prevention, 2018.

4.2.6 INCINERACIÓN VS. RELLENO SANITARIO Y SU EFECTO AMBIENTAL

En las normativas de la se comenta que la República Dominicana se rige por el relleno sanitario (figura 8) para desechos infecciosos. Comenta que antes de su destino final, estos desechos son tratados, uno de los tratamientos es la incineraron (figura 9). No todos son incinerados por lo que nos lleva a preguntarnos, cuál es más beneficioso y cuales son sus diferencias.

Figura 8. Proceso de relleno sanitario



Fuente: Sanitary landfills: a time bomb for the environment?, 2018.

Figura 9. Proceso de incineración



Fuente: Alternativas para Cuidar el Medio Ambiente, 2015.

En un artículo del 2016 por Allan Astorga, un consultor ambiental, se determina que la incineración se ha planteado como una solución moderna, tecnológica y, también, como “altamente” rentable, donde se podrá reducir la casi totalidad de los residuos y, además, se podrá generar electricidad. Afirma que es “poco contaminante” y que estaría bajo estricto control ambiental, por lo que “no hay por qué preocuparse”. Como describe el autor, “no todo lo que brilla es oro”, continúa redactando que la inversión de una pequeña planta para esto ya por si es una inversión muy grande y que sí produce contaminación, como es la emisiones y residuos sólidos (dioxinas), por lo que se requiere de una fuerte inversión en medidas tecnológicas de prevención ambiental que son muy caras. Por el factor económico es que esto se utiliza en países desarrollados del “primer mundo”, como una alternativa diferente a los rellenos sanitarios, particularmente para áreas urbanas muy pobladas donde esa solución técnica no es posible de implementar. Por otro lado, describe el relleno sanitario como un tipo de solución tecnológica ha sido “satanizada” y minimizada por muchos, y por la muy mala reputación, no obstante, un relleno sanitario, bien manejado y sujeto a un efectivo proceso de control ambiental, si

puede representar una alternativa apropiada y, comparativamente, más barata, que la incineración. Esto representa un encapsulado de los residuos sólidos que, bien realizado, garantiza que los residuos, como el plástico que tanto daño le produce a la vida de los ríos, las playas y a nuestros océanos, sean concentrados en un solo sitio, por muchas décadas o varios siglos, hasta que se degraden o se puedan procesar con otro tipo de tecnología más avanzada. El costo del tratamiento de los residuos en un relleno es más barato, lo que se ajusta a la realidad económica de muchos países. Si el sitio donde se ubica cumple, de forma efectiva, con estrictos requisitos técnicos y ambientales, particularmente de Geoaptitud, la actividad no debería representar una fuente de contaminación ambiental al suelo, ni a las aguas subterráneas y o debería representar una fuente de contaminación al aire (por olores y emisiones) o a las aguas. Este debe ser bien manejado, que lleva implícito que su localización debe cumplir estrictas condiciones de geoaptitud y, además, su diseño y operación estar sujetos a un muy estricto control ambiental. Concluye que ambos métodos solo son exitosos con el manejo correcto de el protocolo, así evitando la contaminación lo más posible.³⁰

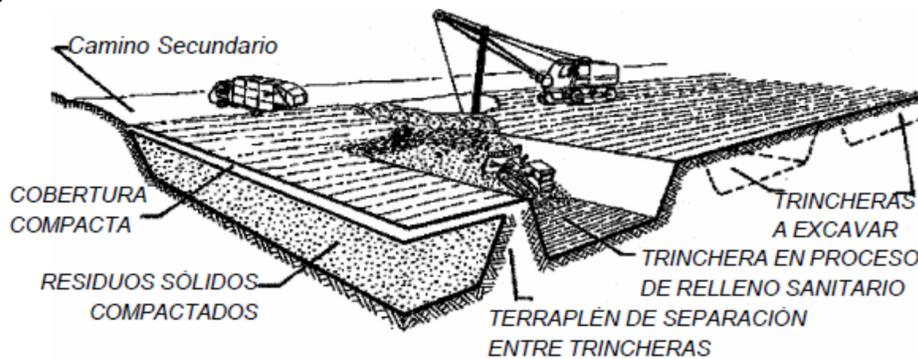
Se produjo una investigación con el objetivo de evaluar la incineración como alternativa complementaria al Relleno Sanitario Doña Juana en Bogotá, mediante la modelación de las variables que influyen en el proceso. Describió la incineración como un tratamiento térmico de carácter destructivo de los componentes de entrada, es una combustión controlada en la cual se reduce el volumen y se puede aprovechar la energía liberada en el proceso. La gran preocupación es en términos ambientales la emisión de gases complejos de carácter peligroso, entre los que se encuentran las dioxina y furanos como producto de la combustión de los residuos sólidos. Aunque la incineración reduce el

volumen de los residuos considerablemente, alrededor de un 70%, luego del proceso quedan como remanentes cenizos, lo que se generan y qué hacer con ellas sigue siendo un problema. Una gran parte de las cenizas va a parar a los rellenos sanitarios, lo que es una solución parcial: si bien es un volumen menor de residuos, lo cierto es que se genera basura muy rápidamente, y los vertederos crecen desmesuradamente. Se concluye que la incineración para los residuos sólidos, presentaría ventajas en cuanto a la disminución del peso y volumen de los residuos dispuestos en el relleno, y aún más si se considera el aprovechamiento de cenizas, sin embargo es evidente que no representa una solución integral al problema de manejo, principalmente por el flujo de masa que se debería incinerar. Dispone que el relleno sanitario, no es la técnica más eficaz para el tipo de residuos que se manejan, principalmente debido a la gran cantidad de residuos fermentables, siendo éstos los mayores responsables de la producción de gases y lixiviados en los rellenos sanitarios.³¹

Se investigó sobre los rellenos sanitarios en Latinoamérica, donde se desarrolló que cuando el aprovechamiento de las basuras no es posible, que es el caso de los desechos el relleno sanitario, y en algunos casos la incineración, aparecen como opciones para la disposición final de las mismas. La meta de muchos países, en particular los europeos, es en un futuro no utilizar rellenos sanitarios, sin embargo, para los países latinoamericanos donde los recursos son limitados y construir una cultura de reciclaje toma tiempo, los rellenos sanitarios constituyen una opción segura a mediano y corto plazo, amigable con el ambiente y además económica, en comparación con otros métodos como la incineración. El relleno sanitario consta de celdas previamente impermeabilizadas donde una vez depositados, compactados y nivelados los residuos

sólidos, estos son cubiertos con tierra u otro material inerte, al menos una vez al día, el problema es que estos al descomponerse derraman lo que es líquidos percolados, comúnmente denominados lixiviados, esto presenta múltiples problemas de impacto ambiental, entre ellos la no existencia de un sistema de tratamiento para los lixiviados y otro problema es que el relleno sanitario genera olores ofensivo. En conclusión, es claro que los rellenos sanitarios pueden presentar problemas debido a su mal funcionamiento (figura 10), el más común es la proliferación de olores desagradables y en muchos casos tóxicos, tales como ésteres, sulfuro de hidrógeno, compuestos organosulfurados, alquilbencenos, limoneno y otros hidrocarburos; los cuales pueden generar diversos efectos sobre la salud humana, incluyendo obstrucción de las vías respiratorias, conjuntivitis, irritación de las mucosas, tos, alteraciones en el ritmo cardiaco, exacerbaciones de enfermedades cardiovasculares, y daños a nivel del sistema nervioso central, entre otros. Además, también se ha reportado la presencia de insectos, roedores y gallinazos, resultado de la exposición de las basuras que no poseen la cobertura correcta. Todos estos procesos, los cuales a su vez por lo general constituyen incumplimientos en los planes de manejo de los rellenos, afectan el medio ambiente y la calidad de vida de las comunidades. Es imperativo que estas instituciones implementen programas educativos para trabajar en la modificación de los hábitos de consume, lo que como consecuencia traería una disminución en la carga de basura en los rellenos sanitarios, aumentando su vida útil y disminuyendo por tanto los problemas de salud y ambientales ligados a su manejo. ³²

Figura 10. Correcto funcionamiento de relleno sanitario



Fuente: Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios, CEPAL, 2016.

Agregando a este tema, en un libro escrito por Hans Tammemagi, sobre la crisis de los desechos, enfocados en los desechos sanitarios u la incineración, trata de describir cada una y buscar la forma de un futuro más sostenible. Comenzado con el relleno sanitario, aunque se han creados esfuerzos de reducir la cantidad de desechos que se van a los rellenos sanitarios, por medio de la incineración, estos siguen siendo uno de los pilares principales del manejo de los desechos. Otro problema es dentro de los rellenos es que los microbios se alimentan de materiales orgánicos y producen cambios químicos. También causan contaminación atmosférica, la descomposición de los desechos crean gases como metano, dióxido de carbono, cloruro de vinilo, ácido sulfhídrico que lentamente se filtran en el aire alrededor, afectando la calidad del aire en las inmediaciones, y a mayor escala, contribuye al efecto invernadero y al calentamiento global. Luego habla de la incineración, se comenta que este cuando esto va acompañado de generación de electricidad o vapor o calor útiles, puede ser visto como una forma de reciclaje, la conversión de residuos en energía, un producto muy útil. También ayuda a preservar valiosos recursos no renovables como el gas, el petróleo y el carbón. Muchas personas, sin embargo, están preocupadas por las emisiones que se liberan en el aire y

la ceniza que se produce. Posee beneficios como la reducción el volumen de residuos que deben ir a los rellenos sanitarios, la ceniza producida es relativamente homogénea y por lo tanto más adecuada que los residuos crudos para el tratamiento, una proporción relativamente grande de los compuestos orgánicos, incluyendo los desechos peligrosos, se destruyen. El principal inconveniente de la incineración es que el proceso libera contaminantes en el aire, violando el principio de protección de la salud y el medio ambiente. Por lo tanto, para poder utilizar la incineración, debe incorporar controles rigurosos de emisiones. Existe una considerable oposición por parte del público al uso de incineradores de desechos, al menos en parte porque los incineradores más antiguos ciertamente causaron contaminación del aire. Las plantas modernas de residuos a energía han superado en gran medida esta deficiencia al incluir procesos de combustión mejorados, una mejor tecnología de control de la contaminación y la producción de un producto útil, la energía. Los opositores a la incineración argumentan que los contaminantes se propagan a la atmósfera donde no se pueden controlar, en lugar de estar contenidos en un vertedero. Otra desventaja de un incinerador es que es más costoso construir que un relleno sanitario, porque un incinerador se basa en el principio de combustión, la generación de emisiones atmosféricas es inevitable.

Como conclusión presenta que el manejo y desecho de residuos debe llevarse a cabo de manera que no suponga un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, ya sea ahora o en el futuro los desechos deben ser gestionados de una manera que no suponga una carga para las generaciones futuras.³³

Se habla sobre la evaluación comparativas del ciclo de vida de la incineración y tratamientos de no incineración de los residuos médicos. Los desechos médicos, también

llamados residuos hospitalarios especiales o desechos especiales de atención médica, se refieren a los flujos de desechos generados por hospitales o centros de salud y que contienen fracciones infecciosas, patológicas o radiactivas, estas requieren una recolección, tratamiento y eliminación especiales. Las tecnologías de tratamiento de los residuos médicos, con exclusión de los residuos radiactivos, podrían clasificarse en dos tipos: la primera, tecnologías de incineración, y tecnologías de no incineración, por ejemplo, autoclave, desinfección de microondas y desinfección de plasma. La cuestión de las contaminaciones ambientales relacionadas con estas dos categorías se ha debatido desde la década de 1980, especialmente porque se han detectado en cantidades significativas de gas y cenizas procedentes de incineradores de desechos médicos. Sin embargo, la incineración es la opción más utilizada, debido a sus ventajas con respecto a la esterilización de residuos patológicos y anatómicos, reducción de volumen y masa, y recuperación de energía. La reutilización y el reciclado de materiales están actualmente prohibidos por las regulaciones debido al alto potencial peligroso de los desechos médicos. A menudo se discute el orden de preferencia con respecto a la incineración y el relleno sanitario. Como tratamiento de no incineración está la esterilización de autoclave de vapor con sistema acompañando el relleno sanitario, a utilidad del calor, en particular el calor húmedo, para lograr la esterilización para instrumentos reutilizables se ha utilizado durante décadas. Recientemente, esta tecnología también se ha adoptado para el tratamiento de residuos médicos. Los residuos médicos entrantes se cargan en autoclave, se trituran, se presurizan y se calientan mediante el vapor a alta temperatura producido por un generador de vapor. Los desechos médicos se esterilizan manteniendo la temperatura deseada durante un

período de tiempo en el autoclave. El agua descargada se transfiere al tratamiento de aguas residuales. Después de ser esterilizados, los fragmentos de residuos se envían a un relleno sanitario. La incineración libera dioxinas y los metales pesados, estas son particulares en las emisiones atmosféricas tóxicas, generadas por la incineración de desechos médicos, en especial que los desechos médicos contienen grandes cantidades de plásticos y materiales clorados, que se estiman como las principales fuentes de emisión de dioxinas. Esta es preferible a los rellenos sanitarios para los residuos con un alto contenido de carbono biogénico, ya que se considera neutro, y el carbono biogénico en los rellenos sanitarios genera mucho más metano que en la incineración. Como conclusión se llegó que la incineración con alta recuperación de energía es mejor en términos de calentamiento global, agotamiento del ozono, ecotoxicidad terrestre. La incineración con recuperación de energía, es mejor que el vertedero, un hecho que también se aplica en el caso de los residuos médicos. Bajo la hipótesis de plazos a corto plazo, el análisis de la contribución muestra que el proceso de los rellenos sanitarios es la cuestión clave en las alternativas de no incineración y domina la carga medioambiental total. En las alternativas de incineración contribuye más al calentamiento global, ecotoxicidad acuática de aguas dulces, mientras que los residuos de rellenos sanitarios contribuyen más a la toxicidad humana.

34

4.2.7 EFECTOS DE LOS DESECHOS EN EL MEDIOAMBIENTE

Al momento que estos desechos van a los rellenos sanitarios o por medio del tratamiento de incineración, ocurren una serie de cosas que afectan al medio ambiente tanto los suelos como el aire.

Se habla sobre los efectos que tiene los desechos en el medio ambiente. Los métodos modernos de atención al paciente ya están teniendo su efecto negativo en el ambiente. Estos desechos tienen un efecto adverso sobre el medio ambiente, aunque los dentistas individuales generan sólo una pequeña cantidad de desechos al medio ambiente, los residuos acumulados producidos por la profesión tienen un impacto ambiental significativo. La ceniza producida a partir de incineradores puede ser una fuente de contaminación. La concentración atmosférica de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso ha aumentado significativamente desde la década de 1960. Estos gases, a saber, el dióxido de carbono y el metano son la principal causa del calentamiento global. El metano se libera principalmente de los vertederos y puede absorber veintitrés veces más radiación infrarroja que el dióxido de carbono, calentando la superficie de la tierra. Hoy en día se pueden hacer varias cosas, como reducción en la huella de carbono y tener una reducción en las emisiones de dióxido de carbono. Al combinar la salud de los seres humanos con la salud de nuestro medio ambiente, la odontología ecológica ofrece una oportunidad para reducir la degradación adicional de nuestro planeta. ²²

Las investigadoras Bernadette, Assamoi y Lawryshyn, del departamento de ingeniería química de la Universidad de Toronto hablan en este artículo sobre una comparación de los efectos ambientales de los rellenos sanitarios y la incineración. Las emisiones de dióxido de carbono son el resultado de los rellenos sanitarios debido, principalmente, a la combustión de metano, mientras que las emisiones de dióxido de carbono de la instalación de incineración son el resultado de la combustión de plásticos. En base a el

potencial de acidificación, la incineración tuvo un peor desempeño desde una perspectiva ambiental comparado con la opción de los rellenos sanitarios. Componentes como el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y cloruro de hidrógeno se emiten a concentraciones mucho más altas con incineración en comparación con el llenado de tierras. La cantidad de dióxido de azufre y cloruro de hidrógeno que se emiten de la incineración depende del contenido de azufre y cloro en los residuos. Además, los gases del relleno sanitario, como el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno y el cloruro de hidrógeno; normalmente se producen en concentraciones inferiores al 1%. El fin de este estudio era comparar el uso de la incineración y relleno sanitario, el manejo de estos residuos, desde una perspectiva ambiental. Los resultados indicaron que el uso de una instalación de incineración para gestionar una parte de los residuos era mejor desde el medio ambiente, mientras que se preferiría financieramente el relleno sanitario. En realidad, un aumento en la generación de residuos reduciría drásticamente la vida útil del relleno sanitario y podría causar un gasto financiero adicional. En este tipo de escenario, la incineración podría convertirse en una opción más viable desde el punto de vista económico.³⁵

Este último estudio compara el impacto ambiental del relleno sanitario y la incineración en la ciudad de Sao Paulo, la autora Mara Regina Mendes, et al. describió que el potencial de calentamiento se encuentra mayor en los rellenos sanitarios que en la incineración. Esto fue principalmente el resultado de la generación de metano durante la degradación biológica de los residuos orgánicos. En el caso de la incineración, se debe

en gran medida a la quema de plásticos, que crea emisiones antropogénicas de dióxido de carbono. En cuanto a los escenarios de incineración, la principal contribución al potencial de acidificación se debió a las emisiones dióxido de nitrógeno del proceso de incineración. En el caso de los rellenos sanitarios, casi el 80% del potencial de impacto fue atribuible al tratamiento de lixiviados. También, el sulfuro de hidrógeno se genera en el relleno y es el contribuyente más significativo al potencial de acidificación de la etapa principal.

El relleno sanitario de todos los residuos, la práctica de gestión actual en la ciudad de Sao Paulo, presentó el mayor impacto ambiental. La incineración con eliminación de cenizas en un vertedero presentó la carga ambiental más baja con respecto a las categorías de impacto evaluadas en este estudio. En cuanto a la eliminación de cenizas, dado que las cenizas y la escoria contienen principalmente compuestos inorgánicos, y cantidades muy bajas o insignificantes de carbono, nitrógeno y azufre, se encontró que su desecho a un relleno sanitario no contribuyó al calentamiento global, pero la lixiviación de metales pesados puede ser tóxica para el medio ambiente.³⁶

5. TIPO DE ESTUDIO

5.1 DISEÑO DE ESTUDIO

El diseño del estudio es no experimental, ya que no se construye ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. Kerlinger comentó que en la investigación no experimental las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. Por otro lado, es una investigación documental la cual está apoyada en datos bibliográficos, hemerográficos o archivísticos; la primera se basa en la consulta de libros, la segunda en artículos o ensayos de revistas y periódicos y la tercera en documentos que se encuentran en archivos como cartas, oficios, circulares y expedientes.³⁷

5.2 TIPO DE ESTUDIO

El estudio es de tipo descriptivo, ya que el propósito de este tipo de estudio es recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a los que se refieren, Sampieri, Collado, Lucio, Valencia, Torres, 2010. Se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga.

38

5.3 MÉTODO DE ESTUDIO

El método que se utilizará es el de análisis y síntesis, este consiste en la separación en partes de los datos para estudiarlas de manera individual y luego reunir los elementos dispersos para estudiar su totalidad. ⁴

5.4 FUENTES

Las fuentes utilizadas en esta investigación fueron las secundarias. La información se recopiló en un análisis exhaustivo de artículos científicos, libros e investigaciones previas realizadas, información que ha sido recopilada y transcrita por otra persona. ⁴

6. DISCUSIÓN

Es importante entender que, para poder implementar una odontología sostenible en los consultorios, primero se debe de educar tanto a los profesionales como los estudiantes. Todos los autores concluían sus artículos con la necesidad de implementar clases o cursos sobre lo que es la odontología sostenible y cómo lograrlo en los consultorios. Expresan la importancia de hacer un cambio a una práctica más sostenible, adaptado a las necesidades de cada consultorio.

Para poder tener una consulta sostenible hay múltiples alternativas que se pueden implementar. Una de estas fue propuesta por Chopra, Gupta, Rao y Vashisth en el 2014,¹⁹ se basa en la idea de las cuatro R, reciclar, reducir, reusar y repensar. En la odontología los desechos no se pueden reciclar, pero si hay programas como una propuesta por la marca de instrumentos odontológicos, Hu-Friede llamado Enviordent, que permite reciclar instrumentos de más de doce años de uso por un instrumento nuevo. También se comenta el uso de papel reciclado en las impresoras. Reducir como la segunda R, se basa en el uso de materiales no biodegradables como es el plástico. Reusar quiere decir, sustituir desechables por una alternativa que se pueda esterilizar y reusar. La última es repensar las actitudes dentro de la consulta lleva a cambios significativos para el impacto ambiental a largo plazo. Esta propuesta es la base a todas las otras alternativas que se emplean para una consulta sostenible propuesta por otros autores.

Igual hablan de reemplazo del eyector desechable por uno de acero inoxidable, baberos desechables por uno de tela y vasos de un solo uso por vasos reutilizables. Sitterson, 2017 ²¹ menciona el uso de bolsas compostable en vez de plásticas como barreras, uso de guantes de Nitrilo para limpiar y reusarlos, telas reusables en vez de bolsas plasticas para esterilizar, la compra de materiales en grandes cantidades, en vez de muchas compras pequeñas para reducir el uso de plásticos en empaques y el uso de cubetas de impresión metálicas. Todas estas alternativas caben dentro de la idea de reducir los materiales de un solo uso y reusar materiales que se puedan esterilizar o desinfectar. Una consulta moderna, con alternativas digitales como es comentada por Chopra y Raju en 2017 ¹⁴ es el uso de la radiografía digital, reduce el desecho de placas radiográficas, Avinash en el 2013 ²² recomienda el uso del CAD-CAM permite hacer restauraciones dentro de la misma consulta sin necesidad de producir más cantidad de desechos de empaques para el envío para y desde el laboratorio dental. No hubo contradicciones ya que todas las alternativas sostenibles se repetían entre los distintos autores y todas se aplica dentro de la regla de las cuatro Rs. Lo único distinto fue el aporte de Vanka y Wali en el 2019, ¹⁸ que habla de cómo los odontólogos capacitados para tener un consultorio sostenible, puede ayudar a educar a otro odontólogo, reuniendo todos los detalles del dentista y la consulta, evaluando qué prácticas se pueden modificar, asesorando con pautas claras para conseguir una consulta ecológica y asistiendo en lo que necesite para lograr un consultorio sostenible.

Por otro lado, todo lo desechable que se utilice en consulta se convierte en un desecho infeccioso. Bajo las leyes de la República Dominicana, ²⁹ estos se clasifican y son transportados a un lugar de almacenamiento transitorio donde se le realiza un tratamiento, este puede ser esterilización de los desechos, autoclave, sistemas termales de aire seco, depolimerización, oxidación pirolítica, plasma pirólisis, incineración, tratamientos de desinfección química y tratamiento de radiación. Luego esto ya es transportado y depositado en rellenos sanitarios.

Existen contradicciones sobre el manejo de estos desechos, si incinerar o no incinerar, por lo que se comparan la incineración con los rellenos sanitarios, ambos tienen puntos a favor y en contra. Los argumentos principales de los rellenos sanitarios, que, como dicen Noguera y Olivero en el 2010, ³² es más económico para el país y lo describen como una opción segura a mediano y corto plazo. Astorga en 2016 ³⁰ concluye que, si está ubicada en un sitio que cumple con todas las medidas, de forma efectiva, no debería representar una fuente de contaminación ambiental al suelo, a las aguas subterráneas y no debería representar una fuente de contaminación al aire por olores y emisiones. Uno de los problemas que expresa Tammemagi en 1999 ³³ es que los rellenos sanitarios es que microbios se alimentan de materiales orgánicos y producen cambios químicos en la tierra y se reporta la presencia de insectos y roedores que lleva a la exposición de las basuras que no poseen la cobertura correcta. Por otro lado, Sánchez Tolosa ¹¹ habla sobre la incineración, que es más costosa porque depende de equipos, reduce casi en su totalidad el volumen de los desechos, la energía producida se puede aprovechar, pero

no todos lo pueden hacer, ya que lleva una tecnología aún más especializada. Las cenizas producidas son llevadas a los rellenos sanitarios, estas son relativamente homogénea y por lo tanto más adecuada que los residuos crudos para el relleno sanitario. Tammemagi 1999, ³³ también aporta que los incineradores antiguos han causado mucha contaminación en el aire, porque se basa en el principio de combustión, la generación de emisiones atmosféricas es inevitable.

Zhao, Van Der Voet, Huppes y Zhang en 2009 ¹⁴ comparan que los rellenos sanitarios contribuyen más a la toxicidad humana, mientras que la incineración contribuye más al calentamiento global.

Otro factor que toman en cuenta en ambos es sus efectos en el medio ambiente. Los rellenos sanitarios, como expresan Noguera y Olivero en 2010, ³² pueden presentar problemas debido a su mal funcionamiento, como la proliferación de olores desagradables y en muchos casos tóxicos, tales como ésteres, sulfuro de hidrógeno, alquilbencenos, los cuales pueden generar diversos efectos sobre la salud humana, incluyendo obstrucción de las vías respiratorias, conjuntivitis, irritación de las mucosas, tos, alteraciones en el ritmo cardiaco, exacerbaciones de enfermedades cardiovasculares, y daños a nivel del sistema nervioso central, entre otros. Tammemagi ³³ agrega que la descomposición de los desechos crea gases como metano, dióxido de carbono, cloruro de vinilo, ácido sulfhídrico que lentamente se filtran en el aire alrededor, afectando la calidad del aire en las inmediaciones, y a mayor escala, contribuye al efecto invernadero y al calentamiento global, también excretan lixiviados que son dañinos a las

tierras. Zhao, Van Der Voet, Huppés y Zhang³⁴ dicen que la incineración libera dioxinas y los metales pesados, estas son particulares en las emisiones atmosféricas tóxicas, generadas por la incineración de desechos médicos, en especial que los desechos médicos contienen grandes cantidades de plásticos y materiales clorados, que se estiman como las principales fuentes de emisión de dioxinas. Para comparar, Assamoi y Lawryshyn en 2012³⁵ dicen que ambos causan emisiones de dióxido de carbono, los rellenos sanitarios por la combustión de metano y la incineración por la combustión de plásticos.

7. CONCLUSIÓN

La odontología verde pretende lograr un cambio en la mentalidad del profesional, que procura el bienestar de sus pacientes y del entorno, y asimismo busca lograr que el odontólogo pueda hacer su trabajo de una manera sostenible, implementar nuevas técnicas para la disminución de los desechos del consultorio.

La educación ambiental representa uno de los puntos principales a la hora de hablar de odontología verde, debido al poco conocimiento que tienen los profesionales del área respecto a este tema. La mayor parte de los odontólogos no tienen conocimiento sobre la odontología sostenible, ni de las alternativas eco amigables para una consulta odontológica más ecológica.

El tema de una odontología más sostenible va enfocado a educar a los profesionales, conectar al paciente con profesionales ecoamigables y proveer información de productos que son buenos para el medio ambiente y el paciente, debido al poco conocimiento que existe respecto al tema.

Actualmente se ha sugerido, implementar alternativas sostenibles que promuevan una odontología más ecológica, que garantice la seguridad del operador, del paciente y que no genere daños al medio ambiente. Un modo para incidir, en una odontología eco amigable, es la base de las cuatro R's, reciclar, reducir, reusar y repensar, como formas de disminuir la contaminación ambiental.

Algunas formas de reciclar en la odontología es usar papeles de material reciclados como papel toalla o papel de oficina, para reducir, es disminuir el consumo de desechables

dentro de la consulta, también el consume de papel, se puede hacer una consulta más digital y eliminar el uso de fundas de plásticos lo más posible.

Reusar es un factor clave, como uso de baberos de tela en lugar de plásticos o papel, eyectores de acero inoxidable y vasos biodegradables. Repensar cambios pequeños hacen transformaciones significativas a largo plazo para el impacto ambiental.

Otro punto que destacar es el hecho de implementar una odontología más verde a través de la disminución de desechos plásticos y no biodegradables, así como reducir el malgasto de agua, compra de materiales sostenibles para el medio ambiente, usar energía renovable, estrategia de transporte para pacientes y operadores.

Mediante las leyes de la República Dominicana se establece que el destino final de los desechos de los consultorios que serán considerados de carácter infeccioso, debido a que son utilizados en la atención de salud, estos son segregados según su origen, colocados en bolsas y contenedores de acuerdo con lo mismo. Se trasladan los desechos a un lugar de almacenamiento transitorio, luego se utilizan tecnologías para la esterilización y desinfección en los residuos infecciosos, por último, estos son colocados en rellenos sanitarios. Los desechos comunes son llevados directamente a contenedores externos.

En cuanto al destino final de los desechos infecciosos, se establecen dos mecanismos para la eliminación de los mismo los cuales son la incineración que representa una alternativa diferente utilizada en países desarrollados, debido a que necesitan una fuerte inversión en las medidas tecnológicas de prevención ambiental, las cuales resulta con un alto costo. El relleno sanitario que resulta de una alternativa menos costosa, que

puede ser efectiva mediante un proceso de control ambiental, lo que se ajusta a la realidad económica de muchos países.

El medio ambiente se ve afectado en su mayor parte por productos desechables, debido a que cuando estos van a los rellenos sanitarios o por medio del tratamiento de incineración, ocurren una serie de procesos que afectan al medio ambiente tanto los suelos como el aire.

Aunque los dentistas individuales generan sólo una pequeña cantidad de desechos al medio ambiente, los residuos acumulados producidos por la profesión tienen un impacto ambiental significativo. La concentración de gases a nivel de la atmósfera tales como el dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, son la principal causa del calentamiento global en la actualidad. Las emisiones de dióxido de carbono son el resultado los rellenos sanitarios, principalmente en la combustión del metano, mientras que las emisiones de dióxido de carbono, de la instalación de incineración son el resultado de la combustión de plásticos.

Además de elegir un buen método de eliminación de residuos, la odontología eco amigable busca crear conciencia entre los profesionales del área, para reducir la cantidad de desecho que se generan en un consultorio odontológico, y crear una vida más ecológica y con menor impacto en el medio ambiente.

8. RECOMENDACIONES

- Para un buen desarrollo de una odontología sostenible, se tiene que educar sobre sus alternativas y el impacto que causa en el medio ambiente.
- Creación de asignaturas o talleres sobre la odontología ecoamigables para futuros odontólogos dentro del plan de estudios. Para profesionales en ejercicio, podrían impartirse formaciones a través de charlas o talleres que permitan la actualización en estos temas.
- Concienciación sobre el volumen de residuos odontológicos producidos y la importancia de reducirlos.
- Implementación de alternativas ecoamigables, en las consultas odontológicas.
- Retroalimentación constante de formas de hacer las consultas más ecoamigables.

9. PROSPECTIVA

Dentro de temas que generaron un interés a partir de esta investigación se encuentran:

- Formas de incentivar a otros profesionales de la salud a implementar una consulta ecoamigable.
- Examinar la condición y funcionamiento real de los rellenos sanitarios en la República Dominicana.
- Otras alternativas para una consulta eco amigable como son el consumo de energía, luz, agua y diversos químicos.
- Hacer encuestas a estudiantes de odontología de grado y postgrado que permitan recoger datos sobre su nivel conocimiento de la odontología ecoamigable y el manejo de los desechos infecciosos.
- Estudiar los métodos de incineración utilizados en la eliminación de desechos contaminados.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rastogi V, Sharma R, YAdAV LA, Satpute P, Sharma V. Green dentistry, a metamorphosis towards an eco-friendly dentistry: A short communication. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR. 2014 Jul;8(7):ZM01.
2. María Teresa de Jesús, Alfredo Salvador Sánchez, Aurora Castellanos Arciniega. Detección de contaminantes bacterianos en los campos desechables nuevos previos a su uso en la consulta odontológica. 2015 enero, núm. 141 (12).
3. Zhao W, van der Voet E, Huppel G, Zhang Y. Comparative life cycle assessments of incineration and non-incineration treatments for medical waste. The International Journal of Life Cycle Assessment. 2009 Mar 1;14(2):114-21.
4. Méndez Álvarez C. Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales. Editorial Limusa; 2006.
5. Garla BK. Green dentistry; ecofriendly dentistry: beneficial for patients, beneficial for the environment. Annals and Essences of Dentistry. 2012 Apr 1:72-4.
6. Parker L. The world's plastic pollution crisis explained. NatGeo. 2019 (junio). Disponible en <https://www.nationalgeographic.com/environment/habitats/plastic-pollution/>. Consultado marzo 5, 2020.
7. Paull J. The Rachel Carson letters and the making of Silent Spring. Sage Open. 2013 Jun 29;3(3):2158244013494861.
8. Griswold E. How 'Silent Spring' ignited the environmental movement. The New York Times. 2012 Sep 21;21.

9. Eco Dentistry Association. Green & Sustainable Dentistry Practices for Dental Professionals, Patients & Industry. Berkeley, CA 94705: 2016: 1. Disponible en: <https://ecodentistry.org/about-us/>. Consultado marzo 21, 2020.
10. World Dental Federation FDI. Sustainability in Dentistry. Madrid, España: 2017; Disponible en: <https://www.fdiworlddental.org/resources/policy-statements-and-resolutions/sustainability-in-dentistry>. Consultado marzo 21, 2020.
11. Clark Silot M, Hernández Salgado AM, Menéndez Laria MA, Morejón P, Aleida H, Tennison Cantillo RE. Diagnóstico de aspectos e impactos medioambientales en la Facultad de Estomatología de La Habana. Revista Información Científica. 2019;98(1):29-43.
12. Pallavi C, Moses J, Joybell CC, Sekhar KP. Assessment of knowledge, attitude, and implementation of green dentistry among dental practitioners in Chennai. Journal of Oral Research and Review. 2020 Jan 1;12(1):6.
13. Al-Qarni MA, Shakeela NV, Alamri MA, Alshaikh YA. Awareness of Eco-Friendly Dentistry among Dental Faculty and Students of King Khalid University, Saudi Arabia. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR. 2016 Oct;10(10):ZC75.
14. Chopra A, Raju K. Green dentistry: Practices and perceived barriers among dental practitioners of Chandigarh, Panchkula, and Mohali (Tricity), India. Journal of Indian Association of Public Health Dentistry. 2017 Jan 1;15(1):53.
15. María Alexandra Ramírez Garro, M. Alejandra Chavarría Calvo. Análisis sobre carbono neutralidad y dificultades técnicas para la implementación de una clínica dental ecológica. Odontología Vital 2019, Oca Jan./Jun. n.30

16. Drielle Mendes De Paula Gomes, Artênio José Isper Garbin. Sostenibilidad ambiental: gestión de residuos odontológicos en el Servicio Público. 2017, vol.54, NO.2
17. Kinakh V. Supporting change for sustainability in Dentistry. Visions for Sustainability. 2016 Feb 5;1(4).
18. Vanka S, Wali O, Vanka A. Four A'S of eco-friendly dentistry. Brazilian oral research. 2019;33.
19. Chopra A, Gupta N, Rao NC, Vashisth S. Eco-dentistry: The environment-friendly dentistry. Saudi Journal for Health Sciences. 2014 May 1;3(2):61.
20. Sodhi AS, Sodhi HS. Ecofriendly Dentistry and Green Hospitals. Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research. 2019 May 1;7(5):52-8.
21. Kay Sitterson RDH CD, Sitterson J. Single Use Plastics in Dentistry. Dental Assistant. 2017 May 1;86(3):14.
22. Avinash B, Avinash BS, Shivalinga BM, Jyothikiran S, Padmini MN. Going green with eco-friendly dentistry. The journal of contemporary dental practice. 2013 Jul 1;14(4):766.
23. Hsu LH, Hsiao YH. Facilitating Green Supply Chain in Dental Care through Kansei Healthscape of Positive Emotions. International journal of environmental research and public health. 2019 Jan;16(19):3507.
24. Ge ZY, Yang LM, Xia JJ, Fu XH, Zhang YZ. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. Journal of Zhejiang University-SCIENCE B. 2020 Mar 16:1-8.

25. Granillo, Berta A.1, Komaid van Gelderen, Ana M., Benito de Cárdenas, I. Laura. Determinación de la variación de la contaminación ambiental en salas de clínica de la facultad de odontología UNT. Acta odontol. Venez. 2016 ago v.44 n.2.
26. Carmen Lucila Rojas Jara. Contaminación microbiológica generada por bioaerosoles en el ambiente del departamento odonto-estomatológico del hospital de especialidades básicas la noria de trujillo. 2017 18(5): 55
27. Ada Romero Coasaca, Raúl Castro Yanahida, Mariela Ladera. Contaminación microbiana del aire en el centro odontológico de una universidad privada. 2018 Oct-Dic; 15(3): 171 - 174
28. Congreso Nacional. Ley General sobre Medio Ambiente Y Recursos Naturales 64-00 [General Law of the Environment and Natural Resources 64-00]. 2000;119. Disponible en <http://www.indrhi.gob.do/index.php/transparencia/item/ley-no-64-00>. Consultado mayo 15, 2020.
29. Norma para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos (Manejo, Segregación, Almacenamiento Transitorio, Transportación, Tratamiento y Depósito Final). 2004. p. 1–27.
30. Astorga A. PRUGAM costa rica. Rellenos sanitarios vrs incineradoras: ¿Qué es más conveniente para nuestro país. Costa Rica, Diario Extra, Artículos en Medios; 2016.
31. Sánchez Tolosa JL. Modelación de la incineración de residuos sólidos urbanos como alternativa complementaria al relleno sanitario doña Juana en Bogotá.

32. Noguera K, Olivero J. Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 2010 Sep 1;34(132):347-56.
33. Tammemagi HY. *The waste crisis: landfills, incinerators, and the search for a sustainable future*. Oxford university press; 1999 Dec 16.
34. Zhao W, van der Voet E, Huppel G, Zhang Y. Comparative life cycle assessments of incineration and non-incineration treatments for medical waste. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. 2009 Mar 1;14(2):114-21.
35. Assamoi B, Lawryshyn Y. The environmental comparison of landfilling vs. incineration of MSW accounting for waste diversion. *Waste management*. 2012 May 1;32(5):1019-30.
36. Mendes MR, Aramaki T, Hanaki K. Comparison of the environmental impact of incineration and landfilling in São Paulo City as determined by LCA. *Resources, Conservation and Recycling*. 2004 Apr 1;41(1):47-63.
37. Kerlinger FN. *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. Interamericana; 1984.
38. Sampieri RH, Collado CF, Lucio PB, Valencia SM, Torres CP. *Metodología de la investigación*. México, DF: Mcgraw-hill; 2010.

11. ANEXOS

Santo Domingo, D. N. Fecha: 13/02/2020

A: Dirección Escuela de Odontología Universidad Iberoamericana.

Asunto: Solicitud aprobación de tema de Trabajo Final de Grado.

Estimados directores de la Escuela de Odontología UNIBE,

Cortésmente dirijo a ustedes con el propósito de someter para su aprobación, el tema de trabajo final de grado "Utilización de productos ecoamigables en las clínicas odontológicas para la reducción del impacto ambiental de los materiales desechables" escogido para obtener el título de doctor en odontología.

Este tema ha sido aprobado por el docente titular, Dra. María Teresa Thomas y el docente especializado, Isaury Castillo.

El objetivo de este trabajo es analizar la utilización de productos ecoamigables en la clínica dental, analizando el impacto ambiental de los materiales desechables.

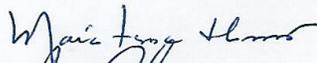
La presente se envía para el conocimiento de lugar con fines de aprobación y asentamiento.

Atte:

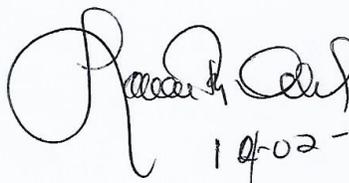
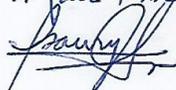
Franchesca Pérez 17-0336

Isabela Arbaje 17-0046

Docente Titular Docente:



Docente especializado:



14-02-2020