



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TESIS

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA
CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

PARA OBTENER EL GRADO DE:
LA ESPECIALIDAD DE ENDODONCIA

PRESENTA:

C.D. ALMA LILIA GAMIÑO PEREZ

ASESORES:

DRA. DEYANIRA SERRATO OCHOA

DR. RENATO NIETO AGUILAR

Morelia, Michoacán, 10 de Octubre del 2019



DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios, que me permite sonreír ante todos mis logros que son resultado de su ayuda, y cuando caigo y me pone a prueba, aprendo de mis errores, y me doy cuenta de que los pone en frente mío, para que mejore como ser humano, y crezca de todas las maneras posibles.

A mis padres, que son mi pilar y sin su amor no habría podido ser la persona que soy ahora. A mis hermanos que son mi ejemplo a seguir, a mi familia; por su apoyo, amor y paciencia que siempre han manifestado hacia a mí, tolerando mi mal carácter, y siendo mi guía para ser una mejor persona cada día todos los días. Por apoyarme en cada decisión y proyecto, por creer en mí y muy en especial a mi hermana Atabeira que, sin su apoyo, simplemente este sueño que era mi especialidad, no lo habría podido realizar. Querida hermana, tengo una deuda moral contigo que jamás podre saldar, gracias por creer en que podía con esto, cuando incluso yo dude de mí. Gracias por darme la oportunidad de crecer tanto como persona como profesionista, no cabe en una vida mi gratitud.

AGRADECIMIENTOS

El término gratitud no siempre es asociado o familiarizado con los maestros, pero en realidad, para mí éstas personas, han sido sumamente importantes para desarrollo como persona y especialmente, en mi caso mis asesores, fueron cruciales para realizar ésta tesis, gracias Dra. Deyanira Serrato Ochoa y Dr. Renato Nieto Aguilar. También gracias a la química QFB Sara Chávez y la Dra. María Teresa por su apoyo y guía durante éste proyecto, así como al Hospital General Dr. Miguel Silva, por la colaboración prestada para la finalización de éste trabajo tan complejo.

Agradezco a mis maestros que de todos me llevo algo, de todos aprendí, y que son un ejemplo para mi vida.

INDICE

1. GLOSARIO.....	6
2. RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS.....	7
3. RESUMEN.....	12

PALABRAS CLAVE

ABSTRACT

KEY WORDS

4. INTRODUCCIÓN.....	14
5. ANTECEDENTES GENERALES.....	15
6. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	34
7. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	52
8. HIPÓTESIS NULA.....	52
9. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	52
10. JUSTIFICACIÓN.....	53
11. OBJETIVO GENERAL.....	55
12. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	56
13. MATERIALES Y MÉTODOS.....	57
14. RESULTADOS.....	67
15. DISCUSIÓN.....	94

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

16. CONCLUSIONES.....	98
17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100
19. ANEXOS.....	113

GLOSARIO

ASEPSIA	Ausencia de gérmenes que puedan provocar una infección.
ANTISEPSIA	Prevención de las enfermedades infecciosas por destrucción de los gérmenes que las producen.
BIOAERSOL	Suspensiones de partículas líquidas y / o sólidas en el aire generado por toser, estornudar o cualquier otro acto que expulsen fluidos orales en el aire.
CONTAMINACIÓN	Introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio, que provocan que éste sea inseguro o no apto para su uso, el medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo; el contaminante puede ser una sustancia química o energía (como sonido, calor, luz o radiactividad).
CONTAMINACIÓN CRUZADA	Es la transmisión de microorganismos infecciosos entre los pacientes y el personal en un entorno clínico.
MICROORGANISMO	Ser vivo o sistema biológico, que solo puede visualizarse con el microscopio. Son organismos dotados de individualidad que presentan una organización biológica elemental.

RELACIÓN DE FIGURAS Y TABLAS



Fotografía 1.- Equipo de rayos X



Fotografía 2.- Tarja de lavado de manos

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”



Fotografía 3.- Caja de revelado para radiografías

Tabla 1.- Ventajas y desventajas de las técnicas de muestreo de bioaerosoles.

Fuente: Ghosh *et al.*, 2015; Traducción realizada por C.D. Alma Lilia Gamiño Pérez.

Tabla 2.- Ventajas y limitaciones de varias técnicas de enumeración, Ghosh *et al.*, 2015; Traducción realizada por C.D. Alma Lilia Gamiño Pérez.

Tabla 3.- Bioaerosol (Bacteria y hongos) y sus concentraciones en diversos ambientes interiores en todo el mundo, Ghosh *et al.*, 2015, traducida por C.D. Alma Lilia Gamiño Pérez, 2018.

Tabla 4.- Los puntos de muestreo y el número de muestras de aire, de una clínica dental de Bangkok estudiada en medio hospitalario Luksamijarulkul, *et al.*, 2009. Traducción de C.D. Alma Lilia Gamiño Pérez, 2018.

Tabla 5.- Horario de muestreo en la Clínica de Endodoncia de la UMSNH.

Tabla 6.- Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Tabla 7.- Registro de muestras.

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

Tabla 8.- Folio 3213 tarja lado izquierdo.

Tabla 9.- Folio 3214 llave de tarja derecha.

Tabla 10.- Folio 3215 llave de tarja derecha.

Tabla 11.- Folio 3216 llave de tarja derecha.

Tabla 12.- Folio 3217 llave de tarja izquierda.

Tabla 13.- Folio 3218 llave de tarja izquierdo.

Tabla 14.- Folio 3219 rayos X de lado derecho.

Tabla 15.- Folio 3220 rayos X de lado derecho.

Tabla 16.- Folio 3221 rayos X de lado izquierdo.

Tabla 17.- Folio 3222 rayos X de lado izquierdo.

Tabla 18.- Folio 3223 rayos X de lado derecho.

Tabla 19.- Folio 3224 rayos X de lado derecho.

Tabla 20.- Folio 3225 caja de revelado.

Tabla 21.- Folio 3226 caja de revelado de lado izquierdo.

Tabla 22.- Folio 3227 caja de revelado de lado izquierdo.

Tabla 23.- Folio 3228 caja de revelado de lado derecho.

Tabla 24.- Folio 3229 caja de revelado de lado derecho.

Tabla 25.- Folio 3230 manga de caja de revelado.

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

Tabla 26.- Registro de muestras.

Tabla 27.- Folio 3495 tarja llave de lado izquierdo.

Tabla 28.- Folio 3496 tarja llave de lado derecho.

Tabla 29.- Folio 3497 tarja llave de lado derecho.

Tabla 30.- Folio 3498 tarja de lado derecho.

Tabla 31.- Folio 3499 tarja llave de lado izquierdo.

Tabla 32.- Folio 3500 tarja llave izquierda.

Tabla 33.- Folio 3501 rayos X lado derecho.

Tabla 34.- Folio 3502 rayos X lado derecho.

Tabla 35.- Folio 3503 rayos X lado izquierdo.

Tabla 36.- Folio 3504 rayos X lado izquierdo.

Tabla 37.- Folio 3505 rayos X lado izquierdo.

Tabla 38.- Folio 3506 rayos X lado derecho.

Tabla 39.- Folio 3507 caja de revelado de lado derecho.

Tabla 40.- Folio 3508 caja de revelado lado izquierdo.

Tabla 41.- Folio 3509 caja revelado lado izquierdo.

Tabla 42.- Folio 3510 caja revelado lado derecho.

Tabla 43.- Folio 3511 caja revelado lado derecho.

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

Tabla 44.- Folio 3512 caja revelado lado izquierdo.

Tabla 45.- Folio 3513 manga caja revelado derecho.

Grafica 1.- Presencia de bacterias más abundantes en las superficies de la clínica

Tabla 46.- Presencia de bacterias más abundantes en la clínica de endodoncia.

Los números representan la cantidad de muestras en las que fueron encontradas así como las superficies de las que fueron tomadas.

Tabla 47.- Presencia (+) y ausencia (-) de bacterias en las superficies de la clínica, así como en horario en que fueron tomadas las mismas, primer día de muestras.

Tabla 48.- Presencia (+) y ausencia (-) de bacterias en las superficies de la clínica, así como en horario en que fueron tomadas las mismas, segundo día de muestras.

Grafica 2.- Cantidad de veces que aparecieron en las muestras

RESUMEN: El objetivo del presente trabajo fue analizar las superficies de mayor contacto en la clínica de Endodoncia de la UMSNH, con la finalidad de determinar qué tipo de microorganismos patógenos se encuentran en dichas superficies en diferentes horarios, y así conocer de grado de control en contaminación cruzada existente.

OBJETIVO: Determinar la presencia de bacterias en áreas comunes de la clínica de endodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se tomaron muestras de tres superficies de contacto común en la clínica de endodoncia, incluyendo equipo de Rayos x, caja de revelado y maneral de llaves de agua de la tarja para el lavado de manos, y se colocaron en medio de transporte de Cary Blair y se llevaron al laboratorio para su análisis microbiológico múltiple.

RESULTADOS: En todas las superficies se encontraron microorganismos, las bacterias encontradas son propias de un ambiente hospitalario, exceptuando el maneral de los rayos X del lado izquierdo, el cual se reportó como negativo a las 48 horas de su procesamiento.

CONCLUSIONES: La presencia de bacterias en la clínica de endodoncia, evidencian la necesidad de reforzar los mecanismos de control bacteriológico en las superficies de mayor contacto, para una adecuada atención de pacientes en un medio protegido.

PALABRAS CLAVE: Bioaerosol, microorganismos en clínica, bacterias en clínica, contaminación en clínica, contaminación cruzada.

ABSTRACT: The aim of the present study was to analyze surfaces at the clinic which patients and dentists have the most contact at the clinic of Endodontics of the UMSNH, to determine what type of pathogenic microorganisms are in these surfaces in different schedules, and thus to know the degree of control related to cross contamination which may exist.

OBJECTIVE: To determine the presence of bacteria in common areas of the endodontic clinic of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

MATERIALS AND METHODS: Samples were taken from three common contact surfaces at the endodontic clinic, including x-ray equipment, X ray developer box and handle sink faucets. Samples were submerged in Cary Blair transport medium and they were taken to the laboratory for their multiple microbiological analysis.

RESULTS: Microorganisms were found in all the surfaces. The bacteria which were found are typical of a hospital environment, except for the X-ray handle on the left side, which was reported negative within 48 hours of processing.

CONCLUSIONS: The presence of bacteria in the endodontic clinic evidences the need to reinforce the mechanisms of bacteriological control in the surfaces of greater contact, for an adequate care of patients and to receive adequate attention in a protected environment.

KEY WORDS: Bioaerosol, microorganisms in clinic, bacteria in clinic, clinic contamination, cross contamination.

INTRODUCCIÓN

En la práctica odontológica, al igual que en todas las prácticas relacionadas con el área de la salud, se busca preservar la condición salud del paciente y la protección del clínico. Esto se logra mediante la aplicación de reglas de asepsia y antisepsia, en áreas expuestas a agentes patógenos, los cuales pueden ocasionar alguna alteración que origine desequilibrio del estado de salud. Lamentablemente, existen microorganismos que siempre están presentes en áreas hospitalarias y clínicas, con las que tiene contacto directo el paciente, el médico, el odontólogo y el personal de enfermería. Por tal motivo, éste trabajo de investigación, tiene como objetivo identificar a las bacterias, que están presentes en la clínica de endodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a diferentes horarios de trabajo y sobre las superficies de mayor contacto. Esto, debido a que no se cuenta con evidencia de la presencia de bacterias y del tipo bacteriano, puesto que no se ha generado un estudio que lo verifique al momento actual. De conocerlo, podrían establecerse nuevas directrices, que permitan un ambiente protegido, tanto para los pacientes como para el personal que ahí labora.

ANTECEDENTES GENERALES

La presencia y actividad de microorganismos han sido conocidos y descritos desde mediados del siglo XIX (Després, *et al.*, 2012). Las fuertes interacciones entre la superficie de la tierra y la capa más baja de la atmósfera, conducen a la dispersión aérea y al transporte de gas, partículas y material biológico, en los ambientes urbanos los bioaerosoles (Jones, 2004; Després, *et al.*, 2012), se componen de bacterias, células de plantas reproductivas (Polen), hongos y protozoos, en forma de células o agregados y también fragmentos de diversos materiales (Rivera, *et al.*, 1992; Després, *et al.*, 2012), los cuales varían, en términos de diversidad y concentración en función de la fuente de emisión, liberación y condiciones de transporte y la temporada (Kristiansen, 1996; Sharma, *et al.*, 2007; Després *et al.*, 2012; Knowlton, *et al.*, 2018).

Como consecuencia, la dispersión aérea de microorganismos contribuyen a la colonización de diversos ambientes (Marshall & Chalmers, 1997; Macedo, *et al.*, 2009; Després *et al.*, 2012), sumandose a ello, la propagación de las enfermedades (Christner, 2008), en donde, estos materiales se intercambian en la interfase entre la atmósfera y aguas abiertas (como mares, océanos, costas, ríos y lagos), los bioaerosoles pueden transportarse a lo largo de varios hasta miles de kilómetros, su residencia aérea que va desde segundos a varias semanas, depende de su densidad, tamaño, formas, así como de las condiciones meteorológicas, determinando el proceso final de deposición de microorganismos; una vez instalados este microorganismos, es necesario llevar a cabo la remoción

de los mismos, mediante la sedimentación directa y lavado, las consecuencias de dispersión de los microorganismos en el ambiente depende de su concentración, capacidad de supervivencia y de la superficie sobre la que se asientan (Després, *et al.*, 2012).

BACTERIAS

Las bacterias son agentes patógenas microscópicas, esféricas o alargadas, unicelulares, que viven de sustancias orgánicas preformadas, en donde su reproducción bacteriana se da por tres tipos: asexualmente, por esporas y división celular; en el cual la célula “hija” es morfológicamente idéntica a aquella de la que surgió, así cada célula posee una membrana y un contenido protoplasmático; este último es generalmente homogéneo y rara vez contiene vacuolas o gránulos, se sabe que existen diversas bacterias, las cuales pueden encontrarse en la atmósfera, el agua, el suelo, etc.; este hecho fue establecido por Ehrenberg (1828), aunque Leeuwenhoek en 1675, estableció que había microorganismos en la cavidad oral; es importante mencionar que se han estudiado a través de los años, tanto su forma como aquellos factores que favorecen a su crecimiento, los cuales pueden ser: (Miller, 1980; Silva & Benítez, 2016).

-Acción de la temperatura: La más favorable para la mayoría de las bacterias, es de 37 ° o 38 ° C, la cavidad oral presenta un excelente medio de cultivo.

-Acción del oxígeno: el acceso al aire atmosférico, ejerce una influencia sobre las bacterias. De acuerdo con este hecho, se distinguen tres grupos de bacterias. En el primer grupo el oxígeno es absolutamente necesario para su desarrollo; se

llaman bacterias aerobias. Las bacterias del segundo grupo prosperan mejor sin oxígeno, se llaman anaerobias. El tercer grupo de bacterias, existan con o sin oxígeno por un cierto período de tiempo, se les llama anaerobios facultativos. La mayoría de las bacterias parecen pertenecer al primer grupo, pero comparativamente pocas bacterias son únicamente anaerobias.

MEDIOS DE NUTRICIÓN EN BACTERIAS ORALES

1. La cavidad oral es un ambiente único, en donde juega un papel muy importante la mucosa oral, que alberga más de 700 especies bacterianas (Kolenbrander, 1993; Ghosh, *et al.*, 2018).
2. Las sustancias orgánicas e inorgánicas que se encuentran en la boca, pueden servir como nutrientes para los microorganismos, los cuales son: Saliva normal, mucosa bucal, epitelio muerto, tejido dental reblandecido por ácidos, pulpas expuestas, exudaciones de la encía condicionadas por la irritación, acumulación de partículas de alimento (Dale, 2005; Jia, *et al.*, 2018).
3. El epitelio periodontal que rodea a los órganos dentales, está especializado para formar un "sello" alrededor de cada uno de ellos. Esta función única, imparte desafíos especiales para el tejido y conduce a ciertas vulnerabilidades, asociadas a las biopelículas bacterianas (placa dental), que se forman en la superficie del diente, en la unión con los tejidos blandos (Dale, 2005; Jia, *et al.*, 2018).

Las principales bacterias que se han descrito que se encuentran en la microbiota oral según Miller (1890) son:

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

Leptothrix innoiiinata.

Bacillus buccalis maximus.

Leptothrix buccalis maxima.

Jodococcus vaginatus.

Spirillum sputigenum.

Spirochtete dentium (denticola)

Por otro lado, de forma relativamente reciente, Aw en 2016, observó la presencia de otros microorganismos tales como:

Firmicutes dialister spp.

Filifactor alocis

Parvimonas micra

Pseudoramibacter

Alactolyticus

Enterococcus faecalis,

Eubacterium

Streptococcus spp.

Veillonella parvula

Lactobacillus

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

Selenomonas

Peptostreptococcus

Actinobacteria olsenella uli

Actinomyces

Propionibacterium acnés

Propionibacterium

Porpionicum

Synergistes

Spirochaetes

Treponema denticola

Treponema Socranskii

Treponema maltophilum,

Treponema parvum

Fusobacterium nucleatum

Proteobacteria eikenella corrodens

Campylobacter

Bacteroidetes tannerella forsythia

Porphyromonas

Endodontalis

Porphyromonas gingivalis

Prevotella

A este respecto diremos que todas las bacterias, virus, hongos o protozoos, son causantes del proceso infeccioso, produciendo los signos y síntomas de enfermedad, y los cuales son influenciados tanto por su grado de patogenicidad, así como por la capacidad de protegerse del huésped (Peña, *et al.*, 2008; Peña, *et al.*, 2012; Silva & Benítez, 2016).

20

TRANSMISIÓN Y PROPAGACIÓN DE MICROBIOS

Los principales modos de transmisión son directos, incluyendo la transmisión de aerosoles (se produce por contacto con fluidos orales y sangre), transmisión indirecta (se produce por contacto con equipos contaminados y superficies) e inhalación de patógenos en el aire (Dental Surgeons of British Columbia, 2012).

COMPLEJOS BACTERIANOS Y ADHERENCIAS EN HUÉSPED

Resulta oportuno señalar, que entre las propiedades de las bacterias se encuentran: adherencia a las células huésped, forma de invasión, toxicidad y capacidad para evadir el sistema inmunitario del huésped; si las bacterias o las reacciones inmunológicas lesionan al huésped lo suficiente, la afección se manifiesta (Peña, *et al.*, 2012).

Bajo este contexto es importante señalar, que según Goldenberg (2009) y Ghosh (2018) el factor de virulencia depende de:

- La cápsula: compuesta por polisacáridos, enmascara las bacterias de los fagocitos, razón por la cual, es un factor antifagocitario. También la poseen, los *Prevotellas*, la *Porphyromona gingivalis*, y los *Bacteroides*, entre otros.
- Las fimbrias: compuestas por la proteína llamada pilina, la cual le permite a la bacteria adherirse fuertemente a las superficies que más la favorecen, bien sea por nutrientes o por falta de defensa orgánica. Muchos bacilos poseen estas estructuras, entre ellos figuran: *Porphyromona gingivalis*, *Actinibacillus actinomycetemcomitans*, *Prevotellas intermedia*, *Bacteroides forsythus* y *Capnocytophaga ochracea*.
- Presencia de receptores: son aquellas proteínas de carga negativa que poseen las bacterias en su superficie, las cuales les permiten adherirse a los tejidos orgánicos de cargas positivas, lo cual posibilita a los microorganismos, de evitar las fuerzas de desplazamiento a que pueden estar sometidos; muchas bacterias bucales tienen ese tipo de mecanismo de adhesión.
- Producción de adhesinas: son sustancias de naturaleza glucopeptídica que les permiten a las bacterias, adherirse químicamente a la fibronectina (proteína orgánica que recubre los tejidos), aunque esta trate de rechazarlas físicamente.
- Producción de polisacáridos extracelulares de alto peso molecular por parte de algunas bacterias, tales como: estreptococos del grupo *viridans* (*S. mutans*, *S.*

sanguis, *S. mitior*, *S. salivarius*), así como algunos lactobacilos y *Actinomyces*, que lo hacen a partir de la sacarosa que se ingiere en exceso y se queda en la placa o en los espacios retentivos de los dientes y gracias a la acción de exoenzimas (de acción extracelular) originan mutan, o dextrán (que son glucanos) y leván que es un fructano soluble. El mutan o mutano es muy adhesivo y les permite a muchas bacterias resistir las fuerzas de desplazamiento; por su parte los dextranos y levanos, usualmente son reserva alimenticia bacteriana.

- Endotoxinas: son los lipopolisacáridos (LPS), que forman parte integral de la pared de los gramnegativos y al liberarse con la muerte del microorganismo, tienen efectos tóxicos. Las enzimas líticas (colagenasa, hialuronidasa, lecitinasa, condroitinsulfatasa, entre otras) destruyen los tejidos vivos y permiten a las bacterias introducirse en ellos, razón por la cual son llamadas factores de invasividad. Muchas bacterias de la microbiota bucal, producen enzimas líticas, especialmente *Porphyromona gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Prevotellas intermedia*, *Capnocytophaga*, y otras como el *Peptostreptococcus magnum*.

Otros autores han clasificado a las bacterias de acuerdo con su potencial de periodontopatogenicidad, en 3 grupos:

- Grupo A: Los que están dotados de muchos de los factores que se han señalado.
 - *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

- *Porphyromonas gingivalis*
- *Prevotellas*
- *Bacteroides forsythus*
- *Capnocytophaga*
- *Actinomyces viscosus*
- *Peptoestreptococcus*

23

- Grupo B: Las que siendo anaerobias facultativas contribuyen a crear el bajo potencial de óxido reducción del surco gingival.

- *Enterococcus spp*
- *Corynebacterium spp*
- *Campylobacter spp*
- *Eikenella corrodens*
- *Haemophilus spp*
- *Streptococcus spp*

- Grupo C: Las que actúan a nivel del periodonto por su actividad proteolítica y especialmente excretan factores nutricionales para las bacterias periodontopatógenas propiamente dichas.

- *Clostridium spp*
- *Mitsuokella dentalis*
- *Selenomonas spp*
- *Bifidubacterium spp*

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

- *Veillonella spp*
- *Peptococcus niger*
- *Eubacterium spp son* (Page & Eke, 2007; Bueno, *et al.*, 2015)

Las bacterias por su tamaño microscópico, fuerzas y factores que subyacen a sus patrones de distribución, cualitativamente diferentes en relación con su entorno, así como los gradientes locales de nutrientes y oxígeno, sirven como sustratos para la unión de otros microorganismos (Mark, *et al.*, 2016). Además, diremos que cuando las bacterias se adhieren a superficies que incluye materiales naturales por encima y por debajo del suelo, metales, plásticos, implantes médicos, incluso el tejido vegetal o corporal y en el cual exista un ambiente húmedo con nutrientes óptimos para el desarrollo de bacterias se forma una biopelícula llamada biofilm,

Una comunidad de biofilm puede estar formada por una sola especie bacteriana, pero en la naturaleza casi siempre consisten en mezclas ricas de muchas especies de bacterias, así como hongos, algas, levaduras, protozoos, otros microorganismos, desechos y productos de corrosión. Se han identificado más de 500 especies bacterianas en biofilms de placas dentales típicas; los biofilms se mantienen unidos por hebras moleculares azucaradas, denominadas colectivamente "sustancias poliméricas extracelulares" (EPS). Las células producen EPS y se mantienen unidas por estas hebras, lo que les permite desarrollar comunidades complejas, tridimensionales, resistentes y unidas. Las biopelículas pueden ser tan delgadas como unas pocas capas de células o

muchas pulgadas de espesor, dependiendo de las condiciones ambientales (American Society for Microbiology, 2007).

SUPERFICIES DE CLÍNICA SUSCEPTIBLES A LA ADHESIÓN BACTERIANA

La clínica dental es un ambiente susceptible a la contaminación bacteriana se puede encontrar en puertas, paredes e incluso los procesadores de películas en estas áreas de trabajo (Elmer, 1991). Los equipos de protección personal en forma de batas, guantes y máscaras desechables; así como gafas protectoras, es obligatorio cuando se realizan procedimientos odontológicos invasivos (Aljohani, 2017). Por ello, las Directivas de la Asociación Dental Americana (ADA) y los Centros para el Control de Enfermedades (CDC), hacen hincapié en la eliminación de cualquier organismo, que se encuentre en artículos utilizados en pacientes y sean capaces de transmitir enfermedades (Centers for Disease Control, 1986; Centers for Disease Control, 1987; Chen, *et al.*, 2010).

La transmisión de infección durante el tratamiento dental o la cirugía, puede ocurrir a través de varias rutas: contacto directo con sangre, saliva o restos de tejido; contacto indirecto con instrumentos contaminados o superficie y contacto con agentes infecciosos, presentes en las gotitas o partículas de aerosol de saliva y fluidos respiratorios (Center for Disease Control and Prevention 1993; Chen *et al.*, 2010). Muchas de las actividades laborales incluyen riesgos para los trabajadores y, entre estos, el riesgo biológico es particularmente importante, principalmente debido a los diferentes tipos de exposición, el contacto con agentes altamente peligrosos y la falta de un valor límite para comparar todas las exposiciones. Los

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

bioaerosoles se consideran vehículos importantes de microorganismos en los lugares de trabajo y se asume la interacción con otros agentes ocupacionales (Corrao, *et al.*, 2012), los cuales incluyen superficies inanimadas en el entorno clínico dental que incluyen unidades dentales, sillas, equipos de laboratorio (Umar, *et al.*, 2015).

Las personas son fuentes importantes de aerotransporte de agentes microbianos, ya sea que estén en su ropa o en la piel; varios factores, incluida la humedad, temperatura, tamaño de partícula y ventilación, podría influir en la carga, propagación y potencial de infección de estos aerosoles en clínicas dentales, (tabla, 4) (Luksamijarulkul, *et al.*, 2009; Luksamijarulkul, *et al.*, 2014).

PUNTOS DE MUESTREO	DE DENTAL	DÍA	TIEMPO	COLECCIÓN
ÁREA (M3)	NO. DE AIRE TOTAL UNIDADES DE TRATAMIENTO MUESTRAS	MUESTRAS		DE 6 DÍAS
UNIDADES DE TRATAMIENTO DENTAL			12	72
CIRUGÍA DENTAL	144	6	3	18
UNIDAD	486		5	30

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

MÚLTIPLE (DEL EDIFICIO)		12		
ORTODONCIA	144	3	2	12
PROTESIS	54	2	1	6
PERIODONCIA	36	1	1	6
UNIDADES DE SOPORTE DENTAL Y OFICINAS		-	8	48
LABORATORIO DENTAL	108	-	1	6
SALA DE PROYECCION	36	-	1	6
SUMINISTRO		-	1	6
RADIOGRAFÍA	72	-	1	6
OFICINAS (3 OFICINAS)	288	-	4	24
ÁREA DE ESPERA DEL PACIENTE		-	3	18

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

EXTERIOR (FUERA DEL EDIFICIO)		-	3	18
--	--	---	---	----

Tabla 4.- Los puntos de muestreo y el número de muestras de aire de una clínica dental estudiada en Bangkok (Luksamijarulkul, *et al.*, 2009, Traducción de CD Alma Lilia Gamiño Pérez, 2018).

28

DISPERSIÓN DE MICROORGANISMOS EN EL AMBIENTE

Por otro lado es importante mencionar, que la presencia de microorganismos en el aire, como resultado de contaminaciones fúngicas en edificios, sistemas de aire, superficies interiores y plantas de tratamiento de agua, en donde factores tales como la inhalación, ingestión y contacto dérmico, contribuyen a la dispersión de partículas altamente contaminantes en ambientes interiores a esto se le conoce como Dispersión de microorganismos en el ambiente el cual oscilan de un 5% a un 34% (Stetzenbach, 2005; <http://www.pollutionissues.com/Ho-Li/Indoor-Air-Pollution.html>, 2006; <http://www.airqualitydirect.com/bio-aerosols.htm>, 2007). Diversos autores describen a estas partículas como bio-aerosoles, y es un término que describe la existencia de bacterias, virus y hongos inmersas en el aire (Suchithra Sudharsanam, Ralf Steinberg, 2008). Otros autores, la definen como, suspensiones de partículas líquidas y / o sólidas en el aire generado por toser, estornudar o cualquier otro acto que expelen fluidos orales en el aire

(Luksamijarulkul, Panya, Sujirarat, Thaweboon, 2009), dado por la dispersión de un sitio de colonización o crecimiento, (deterioro de materiales de construcción, ventilación inadecuada, lavabos, barrido de suelos) afectando el estado de salud, sobre todo en pacientes inmunodrepimidos (Ayliffe *et al.*, 1999; <http://www.germology.com/bio-aerosols.htm>, 2007). Además de que pueden presentarse enfermedades infecciosas, provocar efectos tóxicos agudos, alergias e incluso algunos tipos de cáncer (Douwes, *et al.*, 2003; O’Riordan, Smaldone, 2004; Stetzenbach, *et al.*, 2004). La carga microbiana en el aire interior de un hospital está muy influenciada por el número de ocupantes (fuente potencial de microorganismos, arrojados al aire por descamación de la piel y por tracto respiratorio), su actividad y la ventilación del edificio (<http://www.state.nj.us/health/eoh/peoshweb/iaqdoc.htm>). Los individuos se exponen a una serie de bioaerosoles en un solo día que pueden interactuar de formas complejas para causar la inflamación de las vías respiratorias y la infección, las esporas se quedan atrapadas en el tejido pulmonar y no son expulsados fácilmente que presentan mayores riesgos para la salud (<http://www.germology.com/bio-aerosols.htm>, 2007). Las infecciones nosocomiales aerotransportadas se transmiten directamente o indirectamente a través del aire, y pueden causar infecciones respiratorias (principalmente neumonía), e infecciones del sitio quirúrgico (Kowalski, 2007).

PROPAGACIÓN DE INFECCIONES POR DISPERSIÓN POR AEROSOLES

En este contexto, es importante mencionar que el área de dispersión de los bioaerosoles, ha sido el principal mecanismo de propagación de enfermedades en los seres humanos, animales y plantas; se ha informado que los bioaerosoles causan infecciones en el tracto respiratorio superior e inferior (Genitsaris, *et al.*, 2011). A los seres humanos, se les ha atribuido ser una de las fuentes más importantes de bacterias (Stetzenbach, 1997), en actividades tales como hablar, toser y estornudar expulsa a los microbios al aire (Terkonda, 1987) y la presencia de partículas orgánicas en él, proporcionan protección adicional a las células bacterianas y da como resultado una mayor supervivencia de los microbios transmitidos (Ghosh, 2015). La piel humana normal es colonizada con bacterias (*S. aureus*). Esta flora patógena gramnegativa (bacilos o levaduras) (Boyce, 2002) transitoria localizada, es a menudo adquirida por el contacto directo con los pacientes, o contacto con superficies ambientales muy próximas al paciente, y que son susceptibles al lavado rutinario (Boyce, 2002; Ghosh, *et al.*, 2015). Por lo cual es importante mantener las manos limpias después del contacto con pacientes, material potencialmente infeccioso o ambiente contaminado (Garus-Pakowska, 2013).

En un estudio publicado en el año 2010, se prueba la existencia de bioaerosoles por el uso de piezas de mano, jeringa triple e instrumentos ultrasónicos (Hallier, *et al.*, 2010).

Uno de los grandes problemas con los que se enfrentan en hospitales y clínicas, es con la presencia de *enterococos*, que son altamente transmisibles a través de las manos o equipos contaminados. La transmisión es aumentada por la naturaleza del microorganismo que son capaces de resistir durante semanas o incluso hasta meses (Vidana, *et al.*, 2015). Aunque en algunas ocasiones se ha pensado que los filtros de aire pueden ayudar a evitarla; Chen en un artículo publicado en 2010, llegó a la conclusión de que la colocación de filtros de aire no reduce el riesgo de aerotransporte de infección (Chen, *et al.*, 2010).

No solo en hospitales se presentan estas situaciones, se sabe que las superficies en los consultorios dentales son propensas a estar contaminadas con microorganismos como resultado de las salpicaduras y aerosoles que se producen durante un tratamiento dental (Rautemaa, *et al.*, 2006; Vidana, *et al.*, 2015). En base a esto Vidana, en un estudio realizado en el año 2014, concluyó que la desinfección en clínicas de odontología general debe ser dirigida a contrarrestar el riesgo de transmisión bacteriana (Vidana, *et al.*, 2015).

ASEPSIA Y ANTISEPSIA EN CENTROS DE SALUD DENTAL

Diversas investigaciones han demostrado, que la desinfección incorrecta del medio ambiente dental, puede transmitir agentes patógenos, lo que es un peligro para la salud del personal dental, así como para los pacientes (Merchant, 1991; Umar, *et al.*, 2015).

Es sabido que durante un procedimiento dental se utiliza innumerable cantidad de objetos entre ellos están los caimanos los cuales entran en contacto con

aerosoles, cabello, piel del paciente al igual que con saliva, sangre y otras sustancias orales, se consideran de bajo riesgo de transmisión de infección ya que solo necesitan ser limpiados y desinfectados entre cada paciente, aunque en un estudio reciente se encontraron bacterias aeróbicas como: *Pseudomonas* y *Staphylococcus epidermidis* y bacterias anaerobias como *Propionibacterium acne*, *Eikenella corrodens* y *Prevotella*, demostrando que aun realizadas las limpiezas estas seguían presentes (Molepo, *et al.*, 2015).

En este sentido, los profesionales han concentrado esfuerzos en el desarrollo de normas de bioseguridad como una medida profiláctica para prevenir la propagación de infecciones en las clínicas dentales (Arvand & Hack, 2013); aunque también existe la presencia de microorganismo en el agua que se utiliza en la clínica (LeChevallier, *et al.*, 1987; Kadaifciler & Cotuk, 2014), por lo tanto, si el agua no ha sido adecuadamente tratada y esta permanece demasiado tiempo sin ser utilizada, aparece el biofilm, y la falta de desinfección puede ayudar a los microorganismos a proliferar en los sistemas de distribución, la calidad microbiológica en las líneas de agua se considera importante ya que pueden aparecer los agentes patógenos oportunistas como *Pseudomonas*, *Legionella*, *Candida* y *Aspergillus* pueden estar presentes (Castiglia, *et al.*, 2008; Kadaifciler & Cotuk, 2014).

Todo esto conlleva a que el principal riesgo de infección para los trabajadores de la salud es la contaminación cruzada, producida tanto por los pacientes como por instrumentos o equipos contaminados, las fuentes del agente infeccioso en el caso

de los pacientes es la flora microbiana endógena que vive en sangre, gotitas de saliva, así como restos de tejido (Chen *et al.*, 2010; Luksamijarulkul, *et al.*, 2015).

En los entornos sanitarios, los bioaerosoles pueden causar riesgos laborales e infecciones nosocomiales, por lo que, debería existir una mayor concientización para controlar todo factor contaminante (Steinberg, 2008).

A este respecto, se han evidenciado fuentes de bioaerosol en diferentes ambientes interiores, así como su interacción entre el ambiente interior con el ambiente exterior (Ghosh *et al.*, 2013); aparte de la condición de la concentración al aire libre, el nivel de ocupación, las actividades humanas también determinan las concentraciones variables de los bioaerosoles (Nasir & Colbeck, 2010); con el fin de reducir las cargas de bioaerosoles en ambientes interiores, ciertas medidas de control pueden ser seguidos (<http://www.pollutionissues.com/Ho-Li/Indoor-Air-Pollution.html>. 2006). Estos incluyen, la identificación adecuada y la eliminación de la fuente microbiana en lugares de trabajo, en medios hospitalarios, el mantenimiento de los equipos, control de humedad, ventilación natural, el uso de filtros en la ventilación, y la limpieza del aire utilizando periódicamente desinfectantes, biocidas y microbiocidad, es uno de los métodos para controlar la contaminación del aire en interiores (Sudharsanam & Steinberg, 2008).

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Actualmente, el control de las infecciones juega un papel importante en la práctica odontológica, cualquier protocolo de control debe incluir la radiografía dental, áreas de trabajo y salas de revelado (Bajuscak, 1993; Ozevik *et al.*, 2012), de no existir este control, se podría presentar *contaminación cruzada*, que es la transmisión de microorganismos infecciosos entre los pacientes y el personal dental en un entorno clínico (Marça, 2004; Yüzbasıoglu, *et al.*, 2009; Knowlton, *et al.*, 2018).

MEDIOS DE IDENTIFICACIÓN PARA MICROORGANISMOS

Es conveniente mencionar que, existen múltiples pruebas para identificar la presencia de microorganismos en áreas determinadas, una de ellas en la presentada por Bipasha Ghosh y cols., en el año 2015 y para bioaerosoles, la cual se muestra a continuación en la Tabla 1:

MUESTREO DE	TÉCNICAS	VENTAJAS DE LA TÉCNICA DESVENTAJAS DE LA TÉCNICA
BIOAEROSOL		
IMPACTO	Ampliamente utilizado debido a la viabilidad económica. La recolección directa de	Restringido solo al método de enumeración basado en cultura. Cuando se muestrea en

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	<p>microorganismos en el medio de crecimiento reduce el proceso de muestreo posterior requerido.</p> <p>Se pueden procesar múltiples muestras, sin esterilizar la muestra entre el muestreo.</p> <p>Las fracciones inhalables de bioaerosoles son muestreadas por equipos de impacto comercialmente disponibles.</p>	<p>placas de cultivo de sitios altamente contaminadas, sobrecargado haciendo la enumeración difícil debido a la superposición de colonias.</p> <p>Las eficiencias de muestreo también pueden verse afectadas, por la velocidad del viento durante muestreo.</p>
<p>INSTRUCCIÓN</p>	<p>Técnica ampliamente utilizada por la cantidad considerable de datos recaudada y eficiencias de estos.</p> <p>Un medio de recolección de líquido en lugar de</p>	<p>Procesos de recopilación de publicaciones para la cuantificación.</p> <p>Esterilización de la muestra requerida entre el muestreo consecuente.</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	<p>sólido redujo el problema de sobrecarga y pérdida por estrés físico en microorganismos.</p> <p>Sin restricciones sobre el tipo de técnica de enumeración utilizada posteriormente.</p>	<p>Debido a la evaporación del medio líquido, el problema de la pérdida puede ser encontrado.</p> <p>Las eficiencias de muestreo también pueden verse afectadas por la velocidad del viento durante muestreo.</p>
<p>FILTRACIÓN</p>	<p>Simple y económicamente factible</p> <p>Sin restricciones sobre el tipo de técnica de enumeración utilizada posteriormente.</p> <p>Incluye el potencial de fraccionamiento por tamaño.</p>	<p>Procesos de recopilación de publicaciones requeridos para la cuantificación.</p> <p>Los filtros son propensos a la sobrecarga cuando se muestrean en ambiente contaminado.</p> <p>Baja eficiencia de recuperación debido a la desecación de microbios en los filtros.</p> <p>Eficiencia de muestreo</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

		efectuado por el viento.
GRAVEDAD	Fácilmente disponible y económicamente factible. Al mismo tiempo, se pueden tomar muchas muestras de diferentes lugares sin flujo de aire perturbador. Resultados comparables y confiables. Reproducir condiciones reales.	No siempre aceptado por las directrices oficiales. Se basa mucho en las corrientes de aire. Sesgo hacia partículas más grandes. Débil correlación con los recuentos de otros métodos cuantitativos. Débilmente correlacionado con el volumen definido de aire circundante.
PRECIPITACIÓN ELECTROSTÁTICA	Debido a la reducción del estrés en los microorganismos y mientras se recupera la colección la eficiencia es buena.	Altamente factible para monitoreo de baja energía de bioaerosoles. La viabilidad de las bacterias se ve afectada por la carga eléctrica. Estudio limitado realizado en esta técnica

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

		hasta la fecha.
CICLÓN	Buena eficacia de recolección debido a la reducción de rebote y pérdida de partículas a través de re-arrastre. Proceso de esterilización fácil.	Debido a la evaporación del medio líquido, el problema de la pérdida puede ser encontrado.
PRECIPITADOR TÉRMICO	Buena eficacia de recolección para partículas de menor tamaño y ayuda a determinar la distribución del tamaño de las partículas. El aire fluye libremente a través de la muestra, por lo que la caída de presión es pequeña y fuente de vacío no es necesaria.	Tasa de recopilación muy baja. Área de colección pequeña. La alta temperatura afecta la viabilidad de los microorganismos recogidos.
TÉCNICA DE	El período de	Sistema complejo que

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

CONDENSACIÓN	<p>procesamiento principal es muy inferior.</p> <p>Las partículas de bioaerosol ultrafinas también se pueden muestrear y detectar fácilmente.</p> <p>Viabilidad de los microorganismos mantenidos en todo.</p>	<p>requiere experiencia para manejar.</p>
---------------------	--	---

Durante estos procesos, existen variantes que se enumeran a continuación:

Tabla 2.- Ventajas y desventajas de las técnicas de muestreo de bioaerosol, Ghosh, *et al.*, 2015; Traducción realizada por CD Alma Lilia Gamiño Pérez.

TÉCNICAS DE MUESTREO DE BIOAEROSOL	VENTAJAS DE LA TECNICA	LIMITACIONES DE LA TECNICA
CULTURA DEL MÉTODO MICROSCÓPICA CLÁSICA	Rentable y fácil de manejar.	Solo se pueden identificar microorganismos viables y cultivables y no

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	<p>Puede usarse para identificar taxones específicos de microorganismos.</p>	<p>bioaerosol no viable. Por lo tanto, no actúes como un representante de los microorganismos en el bioaerosol. Mala precisión de medición.</p>
<p>NÚMERO MÁS PROBABLE</p>	<p>Relativamente rápido y fácil de realizar.</p> <p>Como los microorganismos se cultivan en medios líquidos, dicha técnica es menos susceptible a los problemas de culturabilidad que afectan los métodos de placa de aislamiento selectiva.</p>	<p>Al ser una prueba estadística, no mide el número real de microorganismos.</p> <p>Los agregados de células pueden afectar el resultado, lo que limita la idoneidad de este método para el análisis de bioaerosoles.</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

<p align="center">LIF (Fluorescencia inducida por láser)</p>	<p>Sensible.</p> <p>Las medidas se resuelven espacialmente y se pueden extender aún más al láser imágenes.</p>	<p>A veces es difícil de cuantificar debido al enfriamiento colisional de los excitados estado y efectos fotoquímicos potenciales.</p> <p>No todas las especies excitadas son fluorescentes y causan mediciones incorrectas.</p>
<p align="center">MALDI- TOF (Desorción láser asistida por matriz / tiempo corto de ionización)</p>	<p>Técnica barata y fácil de operar.</p> <p>Altamente sensible.</p>	<p>El compuesto (como las proteínas) a analizar debe estar en las bases de datos.</p> <p>Esta técnica generalmente no es adecuada para compuestos de menos de 600 Da de tamaño debido a la intensa señal de matriz.</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	<p>Muy suave técnica de ionización utilizada, lo que hace que el análisis de la mezcla posible.</p>	<p>Hay una limitación en la resolución de esta técnica que solo puede ser aumentado significativamente por un reflector y / o una extracción retardada.</p>
<p align="center">LIBS (Espectroscopía de ruptura inducida por láser)</p>	<p>Se requiere muy poca o ninguna preparación de muestra que resulte en un aumento. rendimiento, mayor comodidad y menos oportunidades para contaminación a ocurrir.</p> <p>Muy sensible y requiere una cantidad muy pequeña de muestra (por lo tanto, a veces denominado método "no destructivo").</p> <p>Posibilidad de análisis</p>	<p>Uso limitado debido a un mayor costo y complejidad del sistema.</p> <p>A veces se considera técnica semi cuantitativa como la obtención adecuada los estándares son difíciles.</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	<p>multi-elemental simultáneamente.</p> <p>Tiene el potencial de detección directa en aerosoles.</p> <p>Proceso simple con capacidad analítica rápida como en una ablación de un solo paso y el proceso de excitación se lleva a</p>	<p>Hay posibilidades de grandes efectos de interferencia que incluyen matriz interferencia, así como interferencia potencial del tamaño de partícula en caso de aerosol.</p> <p>Menos precisión que varía del 5 al 10% dependiendo de las propiedades de excitación de láser, homogeneidad muestra y matriz de muestra.</p>
--	--	---

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	cabo.	
MÉTODOS NO CULTIVABLES		
EPIFLUORESCENCIA	Tanto las células cultivables como las no cultivables, se pueden contar haciendo los resultados más representativos del número total de microorganismos en el bioaerosol.	Capacidad restringida para identificar taxones específicos de microorganismos.
MICROSCOPIA	Costos operativos relativamente baratos.	Los fluorocromos si se une a partículas abióticas pueden dar lugar a falsos positivos resultados.
	Alto rendimiento de muestras posible si se utiliza el sistema de análisis de imágenes.	El sistema de análisis de imágenes puede contar partículas abióticas dentro del mismo tamaño parámetros como células microbianas.
		No es adecuado para

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

		<p>contar agregados de células.</p> <p>Sobreestimación debido a la unión a abiótico.</p> <p>El material puede tener un lugar.</p>
<p>TÉCNICA PCR (Reacción en cadena de la polimerasa)</p>	<p>Técnica notablemente sensible.</p> <p>Aplicable a cualquier materia biológica que contenga ácido nucleico.</p>	<p>Los rangos de eficiencia y tamaño de los muestreadores de alto volumen de bioaerosol, deben completamente caracterizado que de lo contrario puede afectar la cuantificación por PCR cuantitativa.</p> <p>Posibilidad de cuantificación imprecisa de bioaerosol debido a una muestra incorrecta pasos de preparación como elución / concentración de filtro y</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	<p>La detección y la identificación se pueden hacer independientes al cultivo, por lo tanto eliminando la necesidad de laboratorios especializados para realizar cultivos celulares que requiere amplia infraestructura de bioseguridad.</p> <p>Los resultados se proporcionan rápidamente en el orden de las horas en comparación con días o semanas.</p>	<p>extracción de ácido nucleico.</p> <p>Los resultados pueden verse afectados por la presencia de compuestos inhibidores de la PCR en el muestras.</p>
<p align="center">CITOMETRÍA DE FLUJO</p>	<p>Lo mismo que para microscopía de</p>	<p>Lo mismo que para microscopía de</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	epifluorescencia.	epifluorescencia.
PRÓXIMA GENERACIÓN SECUENCIACIÓN	<p>Técnica muy sensible.</p> <p>Se puede aplicar a cualquier muestra biológica que contenga ácido nucleico.</p> <p>Una técnica de secuenciación significativamente más rápida para ADN y ARN en comparación con los tradicionales.</p>	<p>En general, el experimento se ejecuta en gran escala.</p> <p>Tiene un alto costo de inicio.</p> <p>Generalmente se requieren varios días de tiempo de ejecución (excepto para la secuencia de 454 Roche).</p>
DGGE (Electroforesis en gel con gradiente de desnaturalización)	<p>El análisis simultáneo de muestras múltiples es posible.</p> <p>Puede monitorear el cambio en la comunidad con el paso del tiempo.</p>	<p>Técnica que consume tiempo.</p> <p>Múltiples bandas de especies individuales pueden dar lugar a una sobreestimación de la</p>

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	Es muy sensible a cualquier forma de variación en la secuencia de ADN.	Diversidad debido a la microheterogeneidad de rRNA. Es una técnica semi cuantitativa debido a la variación en la copia del gen del ARNr 16S número en diferentes especies.
	Puede analizar cualquier comunidad microbiana sin conocimiento previo de las especies debido a los primeros universales.	Limita la caracterización filogenética ya que solo funciona con fragmentos cortos, GC clamp puede ser variable cada vez que se sintetiza y puede causar el mismo ARNr 16S que tiene diferentes perfiles de electroforesis.
BIOMARCADORES	Ciertos taxones de microorganismos pueden ser identificados.	No hay un enfoque estándar disponible para el monitoreo de biomarcadores con el fin

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	<p>Como no se miden las células completas, esta técnica no es propensa a muchas de las limitaciones de métodos cultivables o no cultivables.</p>	<p>de proporcionar determinadas informaciones.</p> <p>Pruebas de biomarcador de tipos de ensayo: prueba de lisado de amebocitos de limulus que se usan significativamente en bacterias el análisis de bioaerosol se ve afectado por el polvo u otros componentes de las células microbianas.</p> <p>Es probable que esto sea un problema importante.</p>
--	--	--

PRUEBAS DE LABORATORIO Y DE AISLAMIENTO BACTERIANO

Algunas pruebas implican la utilización de BD Mannitol Salt Agar (BD BBL™ Prepared Plated Media – BD, ONU) para el aislamiento selectivo de estafilococos y para la detección de Staphylococcus aureus a partir de muestras clínicas; el agar sal manitol en una fórmula diseñada por Chapman para la diferenciación de

estafilococos positivos a la coagulasa (por ejemplo, *Staphylococcus aureus*) de los estafilococos negativos a la coagulasa, este agar se utiliza para el aislamiento de estafilococos a partir de muestras clínicas y de pruebas de límite microbiano, el agar sal manitol contiene peptonas y extractos de carne bovina, que suministran los nutrientes esenciales; una concentración de cloruro sódico de 7,5% tiene como resultado una inhibición parcial o completa de los organismos bacterianos diferentes de los estafilococos, la fermentación de manitol, indicada por el cambio del indicador de rojo fenol, facilita la diferenciación de la especie de estafilococos; los estafilococos positivos a la coagulasa (por ejemplo, *Staphylococcus aureus*) producen colonias de color amarillo y un medio circundante de color amarillo, mientras que los estafilococos negativos a la coagulasa producen colonias de color rojo y no producen cambio de color en el indicador de rojo fenol (Bannerman, 2003). Otra de las sustancias más utilizadas para la identificación de microorganismo es Agar Sangre De Carnero (BD BBL™ Prepared Plated Media – BD) que al ser suplantado con sangre ovina permite el crecimiento de microorganismos nutricionalmente exigentes y permite la visualización de reacciones hemolisis, las características de este cultivo deshidratado es que es de color beige claro, homogéneo, libre de deslizamiento, cuando ya está preparado cambia a color ámbar y cuando esta suplantado con sangre es de color rojo cereza (Murray, *et al.*, 2003).

Agar MaConKey (DIBICO, México), es un medio selectivo y diferencial utilizado para la recuperación de enterobacterias y bacilos Gram negativos entéricos relacionados, contiene sales biliares y cristal violeta que inhiben el desarrollo de

bacterias Gram positivas y de algunas Gram negativas exigentes; la lactosa es la única fuente de carbono. El indicador es el rojo neutro, las bacterias fermentadoras de lactosa forman colonias de diferentes tonos de rojo, los fermentadores fuertes de lactosa pueden provocar la precipitación de las sales biliares por la gran cantidad de ácidos formados, lo que se observa fácilmente en el medio por la aparición de zonas opacas alrededor de las colonias, las bacterias que no fermentan la lactosa forman colonias incoloras o transparentes.

También se pueden llegar a encontrar hongos como lo demuestra Ghosh y cols., en un estudio publicado en el año 2015, la presencia de estas en diferentes partes del mundo.

En este contexto, es importante mencionar que a pesar de haber llevado a cabo el estudio anteriormente mencionado, no se ha podido establecer parámetros sobre la cantidad específica de los microorganismo y el deterioro de la salud producido por estos, ya que los bioaerosoles, presentan efectos tóxicos (alergias, cáncer, infecciones); los investigadores sugieren llevar a cabo pruebas en animales y el empleo de diversas metodologías de medición para bioaerosol, (cuantificación en tiempo real y la identificación de microbios transportados por el aire), así como combinar diversas técnicas, con el fin de superar las limitaciones de cada uno (Ghosh *et al.*, 2015; Knowlton, *et al.*, 2018).

Debido a lo anteriormente expuesto, a continuación se genera el cuestionamiento que sostiene a éste estudio.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué microorganismos existen en las áreas de contacto común (superficie de la caja de revelado de rayos X, maneral del equipo de rayos X y manerales de tarja de lavado de manos), en la clínica de Endodoncia del posgrado de la UMSNH en los dos turnos que ahí se laboran?

52

HIPÓTESIS NULA

Las áreas de contacto común de las superficies de la clínica de endodoncia del Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo no contienen microorganismos patógenos que sean capaces de generar riesgo de contaminación cruzada entre los pacientes y personal que labora en los dos turnos de trabajo.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

Las áreas de contacto común de las superficies de la clínica de endodoncia del Posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo contienen microorganismos patógenos capaces de generar riesgo de contaminación cruzada entre los pacientes y personal que labora en los dos turnos de trabajo.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que existe gran cantidad de superficies de contacto común en las diferentes áreas de la clínica de endodoncia en estudio, se requirió contemplar en primer lugar la: *magnitud*: en éste punto la clínica de endodoncia está conformada por: 11 unidades dentales, 2 aparatos de rayos “X”, 2 cajas de revelado, 2 tarjas, 1 secador de manos eléctrico, 1 despachador de papel, y aproximadamente cuenta con un trabajo que incluye a 18 personas aproximadamente por turno, entre ellos: alumnos de especialidad, personal de CEYE, y titular de clínica. La importancia del estudio radica en su trascendencia propiamente dicha, ya que es importante conocer la presencia y cantidad de microorganismos patógenos que podrían generar infecciones bacterianas en los pacientes y en el personal de la clínica.

Por ello, el conocimiento de la presencia de agentes patógenos y con ello el control eventual del fenómeno, evitaría el trabajo en clínica en un ambiente inadecuado al servicio de la especialidad de endodoncia. Dicho esto, la existencia o no de contaminación reforzaría las medidas de control de infecciones derivadas del tratamiento endodóntico en la clínica, y limitaría la vulnerabilidad de pacientes, alumnos, personal administrativo ubicado en la clínica y titular.

En caso de encontrar contaminación, se propondría en base a esta investigación, la generación de un protocolo para el control de infecciones en un futuro mediano.

La factibilidad para realizar el estudio es buena, ya que la Universidad tiene las clínicas y el personal. Para el análisis microbiológico, se cuenta con el apoyo del Hospital General Dr. Miguel Silva, en base a un proceso de cooperación y gestión,

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

entre los asesores de este estudio y el personal y directivos del hospital, que en este último caso, cuenta con el equipo necesario para la finalización en tiempo y forma de la fase experimental.

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

OBJETIVO GENERAL

Determinar la presencia de bacterias en áreas de contacto común en la clínica de endodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el crecimiento de bacterias sobre la superficie de la caja de revelado de rayos X, maneral del equipo de rayos X y manerales de tarja de lavado de manos, y de existir la presencia de bacterias, determinar cuáles son las más frecuentes en los dos turnos en los que se labora en la clínica.
- Describir las superficies de mayor contacto y su asociación con el resultado microbiológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un muestreo de las áreas de la clínica de endodoncia, en las superficies de uso común entre los odontólogos que ahí laboran, las cuales son: aparato de Rx, caja de revelado, tarja de lavado de manos (llave del agua). Cada una de las superficies se muestrearon en diferentes horarios del día en ambos turnos; y se evaluaron las diferencias una vez realizada la limpieza y al finalizar el turno (Tabla 5).

HORA	ACTIVIDAD EN LA CLINICA	TOMA DE MUESTRA	SUPERFICIE
8:00 am	Primer Turno	Primera	Maneral del aparato de Rx, caja de revelado, tarja de lavado de manos (llaves del agua).
11:00-11:15 am	Realización de la limpieza al finalizar primer turno e inicio del segundo turno.	Segunda	Maneral del aparato de Rx, caja de revelado, tarja de lavado de manos (llaves del agua).

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

3:00 pm	Finalización de la jornada laboral del segundo turno	Tercera	Maneral del aparato de Rx, caja de revelado, tarja de lavado de manos (llaves del agua).
---------	--	---------	--

58

Tabla 5.- Horario de muestreo en la clínica de endodoncia de la UMSNH.

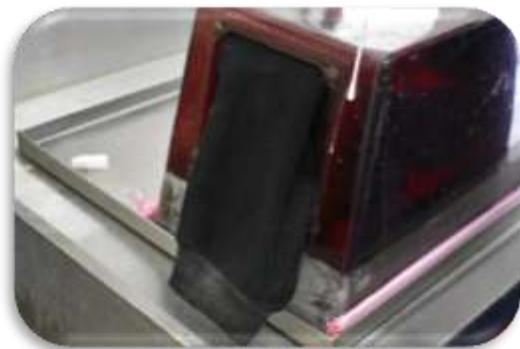
Las muestras se tomaron utilizando barreras y guantes estériles con hisopos estériles, humedecidos en el medio de transporte de Cary Blair. En breve se comenta, que el medio Cary Blair es una modificación del medio de Stuart, que presenta un tampón inorgánico fosfatado. Es un medio destinado originalmente al transporte de microorganismos fecales, que también fue utilizado con éxito para el transporte que se requirió en éste estudio.



“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”



59



“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

Una vez obtenida la muestra, se envió directamente al laboratorio de microbiología del Hospital General “Dr. Miguel Silva” ubicado en la ciudad de Morelia, Michoacán; para su procesamiento y análisis con Phoenix (BD Phoenix™ automated bacterial identification and susceptibility testing system, USA, 2008). En breve mencionare que, Phoenix es un líder de la industria en la detección de microorganismos por especie; el sistema incorpora tecnología de punta, proporcionando la eficiencia del trabajo del laboratorio y el inóculo de aislamiento estandarizado, la forma en que este sistema trabaja es la siguiente:

60

Preparacion de inóculo

- Tubo de identificación de etiquetas con EpiCenter™ o código de barras LIS
- Seleccionar colonias y hacer una suspensión en el caldo de identificación (Agar Sal y Matinol, Agar Sangre de Carnero y Agar McConney).
- Colocar en rejilla con caldo AST (Prueba de sensibilidad a antibióticos). BD Phoenix (2008) AP
- Realiza nefelometría automática a 0.5 o 0.25 McFarland
- Agrega indicador AST al caldo AST
- Se aíslan al caldo AST.
- Mezcla ambas muestras.

Se realiza retire de los tubos procesados y se colocan en los paneles Phoenix para una inoculación individual o discontinua.

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

(https://www.bd.com/documents/brochures/microbiology-solutions/DS_IDS_Phoenix-automated-microbiology-system_BR_EN).

1.- Las muestras se pasaron a Tioglicolato durante 24 horas, con el propósito de enriquecer alguna posible muestra positiva.



61

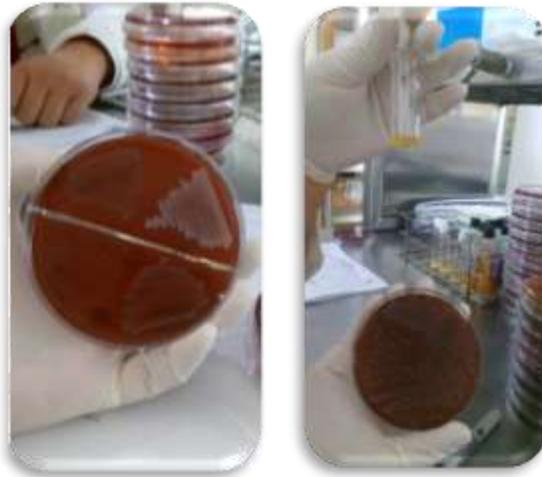
2.- A las 24 horas se pasó de Tioglicolato a placas de Agar Sangre con el propósito de sembrar y aislar muestras sospechosas positivas. Luego de la siembra, se realizó tinción de Gram y se incubó durante 24 horas a 37 °C en estufa todo propósito (Thermo, USA).

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”



3.- A las 24 horas de haberse sembrado se observaron las placas, se realizó la lectura e interpretación de las colonias positivas; en caso de ser negativas, se reincubaron por otras 24 horas y como hasta un máximo 48 horas. En su caso, se reportaron negativas al término de este tiempo.

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”



63

Análisis de resultados:

El análisis estadístico, se realizó comparando el porcentaje de cultivos microbiológicos de los diferentes grupos, que presentaron o no contaminación, utilizando el test exacto de Fisher, considerando a todos los valores p menores de 5% como estadísticamente significativos, para los test de doble cola.

Diseño de estudio

Tipo y clasificación del estudio:

Descriptivo, observacional, prospectivo y transversal.

Universo o población:

Superficies de áreas de contacto común en la clínica de Endodoncia de la UMSNH.

Muestra:

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

UFC en maneral del aparato de Rx, 1 caja de revelado, 1 tarja de lavado de manos (llaves del agua).

Definición de las unidades de observación:

Superficies de las áreas de contacto común (maneral del aparato de Rx, caja de revelado y tarja de lavado de manos (llave del agua).

64

Definición del grupo control:

No aplica.

Criterios de inclusión:

No aplica.

Criterios de exclusión:

No aplica.

Criterios de eliminación:

No aplica.

Definición de variables y unidades de medida, Tabla 6.

Objetivo específico	Variable de estudio	Clasificación de variable	Unidades de medida
• Identificar si existe el crecimiento	1. Crecimiento de bacterias	1. Cualitativa Dicotómica	1. Si/No
	2. Microorganismo	2. Cuantitativa	

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

<p>de bacterias y cuáles son las más frecuentes en los dos turnos en los que se labora en la clínica.</p>	<p>presente en las áreas de contacto común en la clínica de endodoncia</p>	<p>Nominal</p>	<p>-<i>Streptococcus</i> -<i>Staphylococcus</i> -<i>Fusobacterium</i> -Otro</p>
<p>• Describir las superficies y su asociación con el resultado microbiológico.</p>	<p>1. Turno de superficie 2. Turno 3. Limpieza 4. Segundo turno</p>	<p>1. Cualitativa nominal 2, 3 4. Cualitativa ordinal</p>	<p>Maneral del aparato de Rx, caja de revelado, tarja de lavado de manos.</p>

Tabla 6.- Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

Revisión del estado del arte de fuentes hemerográficas científicas con factor de impacto, desde el año 1990 a la fecha actual.

Prueba piloto:

Ninguna, ya que se ha realizado el mismo estudio confirmatorio de contaminación cruzada en la clínica de ortodoncia del mismo centro.

66

Aspectos éticos:

No existe ningún proceso del protocolo que tenga injerencia en este rubro.

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

RESULTADOS

En el primer día de muestreo de superficies de áreas comunes en la clínica de Endodoncia del posgrado de UMSNH, se logró tomar cada una de las muestras en los diferentes horarios que ahí se laboran y en ambos turnos, los cuales se muestran a continuación (Tabla 7).

67

4 DE JUNIO DEL 2018

No.	FOLIO INTERNO	SUPERFICIE	HORA
1	3213	Tarja lado izquierdo	8:00
2	3214	Llave tarja derecha	3:00
3	3215	Llave tarja derecha	11:00
4	3216	Llave tarja derecha	8:00
5	3217	Llave tarja izquierda	11:00
6	3218	Llave tarja izquierda	3:00
7	3219	Rayos X lado derecho	8:00
8	3220	Rayos X lado derecho	3:00
9	3221	Rayos X lado izquierdo	3:00
10	3222	Rayos X lado izquierdo	11:00
11	3223	Rayos X lado izquierdo	8:00
12	3224	Rayos X lado derecho	11:00
13	3225	Caja de revelado	8:00
14	3226	Caja de revelado izquierda	3:00
15	3227	Caja de revelado izquierda	11:00
16	3228	Caja de revelado derecha	3:00
17	3229	Caja de revelado derecha	11:00
18	3230	Manga caja de revelado	8:00

Tabla 7.- Registro de la toma de muestras en las superficies de mayor contacto de la clínica de Endodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

Los resultados de las muestras recolectadas que fueron colocadas en Agar Sal y Manitol, Agar Sangre de Carnero y Agar MaConKey, se muestran en las tablas de la 8 a 25 y de la 27 a 45.

1.- FOLIO 3213 TARJA LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
8:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de colonia β-hemolítica: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). • Desarrollo de colonia no-hemolítica: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i>		

Tabla 8.- Folio 3213 Tarja Lado Izquierdo

El género *Staphylococcus* está formado por cocos Gram positivos, con un diámetro de 0.5 a 1.5 μm, agrupados como células únicas, en pares, tétradas, cadenas cortas o formando racimos de uvas, son bacterias no móviles, no esporuladas, no poseen cápsula, aunque existen algunas cepas que desarrollan una cápsula de limo, son anaerobias facultativas según Kloss WE, Schleir KH, Goirtz F. (1992). También puede generar infecciones de la piel como, forúnculo o erupción dolorosa (impétigo) (Chambers, 2016).

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"



2.- FOLIO 3214 LLAVE TARJA DERECHA	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia no-hemolítica en cultivo puro: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i>		

Tabla 9.- Folio 3214 Llave Tarja Derecha

3.- FOLIO 3215 LLAVE TARJA DERECHA	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de abundante y puro colonia mucoide: Gram: BGN. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de abundante y puro colonia

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

		Identificación por Phoenix.	mucoide: Gram: BGN.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Aeromonas hydrophila</i> .		

Tabla 10.- Folio 3215 Llave Tarja Derecha

Las características del género refieren que son bacilos cortos 0.3-1.0 x 1.0-3.5 μm , Gram-negativos, son móviles gracias a un flagelo polar, son aerobios facultativos, oxidasa y catalasa positivos, pueden crecer en medios que contienen 3% de NaCl, pero no en 6% (Castro-Escarpulli, *et al.*, 2002).

Se asocia con celulitis, infecciones en heridas, diarreas agudas, septicemia, neumonía e infecciones en el tracto urinario.

(http://depa.fquim.unam.mx/bioseguridad/agentes/bacterias/bac_ahidro.html)



"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

4.- FOLIO 3216 LLAVE TARJA DERECHA	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	NEGATIVO EN 24 HORAS DE INCUBACION. Escaso desarrollo colonias CGP en 48 horas de incubación.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de diferentes morfologías coloniales: Gram: BGP, CGP, Corynebacterias, BGN, aislamiento de las diferentes morfologías. • Corynebacterias: UREA (-) • BGP: ambiental • CGP: catalasa (+), coagulasa (-). • BGN dos tipos: ID por Phoenix. Lento crecimiento. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperaron microorganismos identificados como: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Corynebacterium sp</i> • <i>Bacillus sp</i> • <i>Staphylococcus sp</i> • <i>Cupriavidus pauculus</i> • <i>Pseudomonas oryzihabitans.</i> 		

Tabla 11.- Folio 3216 Llave Tarja Derecha

Las bacterias que se encontraron en esta superficie fue multiple, por lo que es de importancia colocar una pequeña descripción de cada una de ellas, comenzamos con el género *Corynebacterium* está constituido por bacilos aerobios grampositivos, no esporulados, inmóviles y pleomórficos con una característica disposición en empalizada o letras chinas en las preparaciones microscópicas (Pigrau Serrallach & Larrosa Escartín, 2006); puede causar enfermedades como Eritrasma, Tricomycosis, Conjuntivitis (Chiller, *et al.*, 2001).

El género *Bacillus* incluye una serie de bacilos grampositivos con capacidad de formar esporas resistentes a condiciones extremas de calor, pH y salinidad, lo cual hace que las esporas puedan permanecer viables durante años en casi cualquier tipo de hábitat, tiene una distribución ubicua y se encuentra en el suelo, agua, polvo, plantas y algunas especies como parte de la flora intestinal humana y de diversos animales, la mayoría de las especies son consideradas como saprofitas para el hombre, estos microorganismos algunas veces producen enfermedades en las personas inmunodeprimidas (Pigrau Serrallach & Larrosa Escartín, 2006).

El género *Cupriavidus*, gramnegativo, aeróbico, no fermentador, no formador de esporas es un bacilo típicamente distribuido en hábitats ambientales. *C. pauculus* (Bianco, *et al.*, 2018). Ha sido implicados en casos de infecciones como meningitis concomitante y septicemia, pero pocos casos se informan en la literatura (Duggal, *et al.*, 2013).

Las *Pseudomonas oryzihabitans*, anteriormente conocido como *Chromobacterium typhiflavum* o *Flavimonas*, es una bacteria no fermentativa, gramnegativa, en forma de bastón, *P. oryzihabitans* ha sido detectado en ambientes húmedos en equipos de terapia respiratoria y sumideros hospitalarios (Ochi, *et al.*, 2018). Puede producir infecciones como sepsis en niños, bacteremia, peritonitis, endoftalmítis, así como infecciones relacionadas con el catéter venoso central, principalmente en personas desnutridas e inmunodeprimidas (Panagopoulos, *et al.*, 2016).

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"



5.- FOLIO 3217 TARJA IZQUIERDA	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
11:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de colonia β-hemolítica: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). • Desarrollo de colonia gris: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-) 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

).	
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i>		

Tabla 12.- Folio 3217 Llave Tarja Izquierda

6.- FOLIO 3218 TARJA LADO IZQUIERDA	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
3:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de colonia mucoide Gram: BGN • Desarrollo de colonia no-hemolítica: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de colonia mucoide Gram: BGN, id. Por Phoenix.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i> y <i>Pantoea agglomerans.</i>		

Tabla 13.- Folio 3218 Llave Tarja Izquierdo

Pantoea agglomerans anteriormente llamado Enterobacter agglomerans, es un bacilo gram negativo, sin cápsula, facultativo aeróbico, que pertenece a la familia de enterobacteria, vive en plantas, suelo, agua, piel humana, animal y excremento humano; es responsable de la mayoría de las infecciones nosocomiales en medicina humana, causando infecciones relacionadas con infusiones intravenosas, meningitis neonatal y artritis séptica está como resultado de pinchazos con espinas de algunas plantas (Decuadr, *et al.*, 2015).

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

7.- FOLIO 3219 RAYOS X LADO DER.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
8:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia mucoide Gram: BGN, ID. Por Phoenix Desarrollo de colonia amarilla: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-), bacitracina (S). 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i> y MODERADO desarrollo de <i>Pseudomonas oryzihabitans</i> .		

Tabla 14.- Folio 3219 Rayos X Lado Derecho

8.- FOLIO 3220 RAYOS X LADO DER.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia gris en cultivo puro: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i>		

Tabla 15.- Folio 3220 Rayos X Lado Derecho

9.- FOLIO 3221 RAYOS X LADO IZQ.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE	NEGATIVO EN 48 HORAS DE	NEGATIVO EN 48 HORAS DE

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	INCUBACION.	INCUBACION.	INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

Tabla 16.- Folio 3221 Rayos X Lado Izquierdo

10.- FOLIO 3222 RAYOS X LADO IZQ.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

76

Tabla 17.- Folio 3222 Rayos X Lado Izquierdo

11.- FOLIO 3223 RAYOS X LADO DER.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia gris en cultivo puro: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ESCASO desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i>		

Tabla 18.- Folio 3223 Rayos X Lado Derecho

12.- FOLIO 3224 RAYOS X LADO DER.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

Tabla 19.- Folio 3224 Rayos X Lado Derecho

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

13.- FOLIO 3225 CAJA DE REVELADO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como BGP, colonia mucoide.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia mucoide en cultivo puro: Gram: BGP, catalasa (+). Ambiental. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Bacillus sp.</i>		

77

Tabla 20.- Folio 3225 Caja de Revelado

14.- FOLIO 3226 CAJA DE REVELADO IZQ.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia seca en cultivo puro: Gram: BGP, catalasa (+). Ambiental. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Bacillus sp.</i>		

Tabla 21.- Folio 3226 Caja de Revelado lado Izquierdo

15.- FOLIO 3227 CAJA DE REVELAD O IZQ.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de 2 diferentes morfologías: Col. Amarilla cremosa Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-), bacitracina (S) Col. Blanca 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

		seca: corynebacterias , urea (-).	
RESULTADO:	Se recuperó MODERADO desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Micrococcus sp</i> y <i>Corynebacterium sp.</i>		

Tabla 22.- Folio 3227 Caja de Revelado lado Izquierdo

Micrococcus es un coco gram positivo, anaerobio estricto, forman asociaciones en pareja, tetrados o racimos, son ampliamente distribuidos en la superficie de objetos inanimados, partículas de polvo y suelos, también se encuentran sobre la piel de los mamíferos, y no son patógenos.

Corynebacterium son bacterias de forma bacilar: bacilos rectos o curvados, aerobios o anaerobios facultativos, presentan división crepitante y como consecuencia aparecen células de ángulo o agrupaciones en "letras chinas"; hay especies saprofitas (aceite, agua, suelo, piel y mucosas) (<http://microbiologia.ugr.es>). El ser humano es el único reservorio conocido de difteria y la vía respiratoria la principal fuente de transmisión, así como la afectación amigdalар y faríngea es la forma clínica más habitual, fundamentalmente son infecciones nosocomiales (Fernández, *et al.*, 2014).

16.- FOLIO 3228 CAJA DE REVELADO DER.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

Tabla 23.- Folio 3228 Caja de Revelado lado Derecho

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

17.- FOLIO 3229 CAJA DE REVELADO DER.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
11:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia rugosa amarilla Gram: BGN, catalasa (+), oxidasa (-). Desarrollo de colonia seca: Gram: BGP, ambiental. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Bacillus sp.</i> y MODERADO desarrollo de <i>Pseudomonas oryzihabitans.</i>		

Tabla 24.- Folio 3229 Caja de Revelado lado Derecho



"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

18.- FOLIO 3230 MANGA CAJA DE REVELADO.	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia seca en cultivo puro: Gram: BGP, catalasa (+). Ambiental. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Bacillus sp.</i>		

80

Tabla 25.- Folio 3230 Manga Caja de Revelado



SEGUNDIA DIA DE MUESTREO DE SUPERFICIES

19 DE JUNIO DEL 2018

No.	FOLIO INTERNO	SUPERFICIE	HORA
19	3495	Tarja cuepi llave lado izquierdo	8:00
20	3496	Tarja cuepi llave lado derecho	3:00
21	3497	Tarja cuepi llave lado derecho	11:00
22	3498	Tarja lavado lado derecho	8:00
23	3499	Tarja llave lado izquierdo	11:00

C.D. ALMA LILIA GAMIÑO PÉREZ

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

24	3500	Tarja llave cuepi izquierdo	3:00
25	3501	Rayos X lado derecho	8:00
26	3502	Rayos X derecho	3:00
27	3503	Rayos X lado izquierdo	3:00
28	3504	Rayos X lado izquierdo	11:00
29	3505	Rayos X lado Izquierdo	8:00
30	3506	Rayos X lado derecho	11:00
31	3507	Caja revelado lado derecho	8:00
32	3508	Caja revelado lado izquierdo	3:00
33	3509	Caja revelado lado izquierdo	11:00
34	3510	Caja revelado lado derecho	3:00
35	3511	Caja revelado lado derecho	11:00
36	3512	Caja revelado lado izquierdo	8:00
37	3513	Manga caja revelado derecho	3:00

Tabla 26.- Registro de la toma de muestras en las superficies de mayor contacto de la clínica de Endodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

19.- FOLIO 3495 TARJA LLAVE LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
8:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-) Desarrollo de colonia mucoide Gram: BGN, Id por Phoenix. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia mucoide Gram: BGN, ID. Por Phoenix
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i> y ABUNDANTE desarrollo de <i>Pseudomonas putida</i>		

Tabla 27.- Folio 3495 Tarja Llave Lado Izquierdo

La *Pseudomona putida* del grupo fluorescente de especies de *Pseudomonas*, es gramnegativa no fermentadores que se encuentran en el medio ambiente, durante las últimas tres décadas, se han encontrado cada vez más como patógenos humanos significativos. Debido a que *P. putida* puede colonizar

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

superficies hospitalarias húmedas e inanimadas, causa infecciones nosocomiales, especialmente en pacientes inmunocomprometidos y en pacientes que poseen dispositivos médicos o catéteres, también se han reportado brotes de infección en el torrente sanguíneo asociada con fluidos contaminados (Kim, *et al.*, 2012).

20.- FOLIO 3496 TARJA LLAVE LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP, catalasa (+), coagulasa (-). Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia mucoide: Gram: BGN. Identificación por Phoenix. 	Igual a ASC.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp</i> y ABUNDANTE desarrollo <i>Acinetobacter baumannii</i> .		

Tabla 28.- Folio 3496 Tarja Llave Lado Derecho

El *Acinetobacter baumannii*, un gramnegativo no fermentativo, un *Coccobacillus* perteneciente a la familia *Moraxellaceae*, el género *Acinetobacter* contiene 32 especies taxonómicamente distintas, la mayoría de cuales son organismos ambientales no asociados con enfermedades humanas, sin embargo, en la última década las cepas de *A. baumannii* a menudo exhibiendo resistencia a múltiples fármacos han surgido como una clínica significativa problema mundial, estos organismos han sido implicados en una amplia gama de infecciones (tracto respiratorio, flujo sanguíneo, piel y tejidos blandos, dispositivos protésicos) (Gordon & Wareham, 2010).

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

21.- FOLIO 3497 TARJA LLAVE LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de abundante y puro colonia mucoide: Gram: BGN. Identificación por Phoenix. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de Gram: BGN.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i>		

Tabla 29.- Folio 3497 Tarja Llave Lado Derecho

Las *pseudomonas* son bacterias gramnegativas, móviles y oxidasas omnipresentes que florecen y habitan una diversidad de ambientes, incluyendo suelo y agua superficial, miembros del género *Pseudomonas* tienen escasas necesidades nutricionales y pueden crecer en condiciones normales en poblaciones diversas con otros tipos de microorganismos, tienen capacidades metabólicas que les permiten hacer uso de una amplia gama de compuestos orgánicos (Igbinosa, & Igbinosa, 2015). Causa infecciones en los ojos (especialmente en personas que usan lentes de contacto); infecciones nosocomiales severas y a veces fatales; comúnmente afecta el tracto urinario, heridas, abscesos o la corriente sanguínea; se asocia con meningitis bacteriana y neumonías; causa infecciones oportunistas (http://depa.fquim.unam.mx/bioseguridad/agentes/bacterias/bac_ahidro.html).

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

22.- FOLIO 3498 TARJA LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia mucoide Gram: BGN, ID. Por Phoenix Desarrollo de colonia: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-) 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia mucoide Gram: BGN, ID. Por Phoenix
RESULTADO:	Se recuperó MODERADO desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i> y MODERADO desarrollo de <i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i> .		

Tabla 30.- Folio 3498 Tarja Lado Derecho

23.- FOLIO 3499 TARJA LLAVE LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
11:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonias mucoides. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia mucoide Gram: CGN.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de <i>Acinetobacter iwuffii</i>		

Tabla 31.- Folio 3499 Tarja Llave Lado Izquierdo

Los Acinetobacter son un grupo de bacilos gramnegativos, aerobios, no móviles que incluye siete genomoespecies nombrados y nueve sin nombre. Acinetobacter spp. no es patógeno para individuos sanos, pero han sido implicados en infecciones nosocomiales en pacientes con inmunidad deteriorada; A. Iwoffii es una especie patógena propia de los peces (Cao, *et al.*, 2018).

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

24.- FOLIO 3500 TARJA LLAVE IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
3:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

Tabla 32.- Folio 3500 Tarja Llave Izquierda

25.- FOLIO 3501 RAYOS X LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
8:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

Tabla 33.- Folio 3501 Rayos X Lado Derecho

26.- FOLIO 3502 RAYOS X DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia gris en cultivo puro: Gram: CGP, catalasa (-), coagulasa (-), NaCl (-), Bilis Esculina (-) 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ESCASO desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Streptococcus sp.</i>		

Tabla 34.- Folio 3502 Rayos X Lado Derecho

El género *Streptococcus* es un grupo de bacterias formado por cocos gram positivos y bacterias ácido lácticas, crecen en cadenas o pares, las especies conocidas de *estreptococcus* que producen enfermedades a humanos son: *Streptococcus* producen amigdalitis e impétigo, *Streptococcus agalactiae* producen meningitis en neonatos y trastornos del embarazo, *Streptococcus pneumoniae* es la principal causa de neumonía adquirida en la comunidad,

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

Streptococcus viridans es una causa importante de endocarditis y de abscesos dentales, *Streptococcus mutans* causa importante de caries dental. Pertenece al grupo de estreptococos *viridans* (Harrington, *et al.*, 2002).

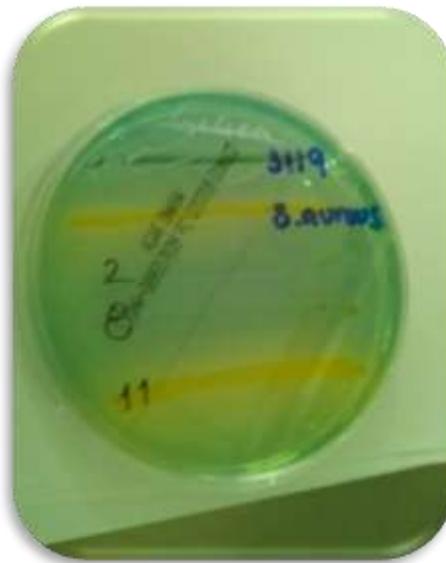
27.- FOLIO 3503 RAYOS X LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia en cultivo puro: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (+). 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus aureus</i> .		

86

Tabla 35.- Folio 3503 Rayos X Lado Izquierdo

El *Staphylococcus aureus* es un microorganismo que reside en la piel y las membranas nasales con un potencial patógeno para causar una variedad de infecciones comunitarias como es Celulitis Dérmica, Foliculitis, Paroniquia o Botriomicosis, adquiridas en el hospital; tiene capacidad para formar biopelículas y cepas resistentes a múltiples fármacos, su capacidad infecciosa está relacionada con los factores de virulencia como una amplia variedad de toxinas (Oliveira, *et al.* 2018).

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"



87

28.- FOLIO 3504 RAYOS X LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	• Desarrollo de Gram: BGP, Ambiental.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Bacillus sp.</i>		

Tabla 36.- Folio 3504 Rayos X Lado Izquierdo

29.- FOLIO 3505 RAYOS X LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

Tabla 37.- Folio 3505 Rayos X Lado Izquierdo

30.- FOLIO 3506 RAYOS X LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como	• Desarrollo de colonia: Gram: CGP, catalasa (+),	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

	CGP. Medio no virado.	coagulasa (-).	
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i>		

Tabla 38.- Folio 3506 Rayos X Lado Derecho

31.- FOLIO 3507 CAJA REVELADO LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	Colonia mucoide Gram: BGP.	<ul style="list-style-type: none"> • Colonia grande: Gram: BGP. • Colonia pequeña Gram: Corinebacterias. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Bacillus sp y Corynebacterium sp.</i>		

88

Tabla 39.- Folio 3507 Caja de Revelado Lado Derecho

32.- FOLIO 3508 CAJA REVELADO LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de colonia seca en cultivo puro: Gram: BGP. Ambiental. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Bacillus sp.</i>		

Tabla 40.- Folio 3508 Caja Revelado Lado Izquierdo

33.- FOLIO 3509 CAJA REVELADO LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
11:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> • Colonia blanca: Gram: CGP. catalasa (+), coagulasa (-). • Colonia β- hemolítica Gram: Corinebacterias. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ESCASO desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp y Corynebacterium sp.</i>		

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

Tabla 41.- Folio 3509 Caja Revelado Lado Izquierdo

34.- FOLIO 3510 CAJA REVELADO LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
3:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como CGP. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de colonia: Gram: CGP, catalasa (+), coagulasa (-). 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Staphylococcus sp.</i>		

89

Tabla 42.- Folio 3510 Caja Revelado Lado Derecho

35.- FOLIO 3511 CAJA REVELADO LADO DERECHO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MaConKey
11:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como corinebacterias. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Colonia seca en abundante desarrollo Gram: Corinebacterias. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Corynebacterium sp.</i>		

Tabla 43.- Folio 3511 Caja Revelado Lado Derecho

36.- FOLIO 3512 CAJA REVELADO LADO IZQUIERDO	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
8:00	Desarrollo en 24 horas de microorganismos caracterizados como corinebacterias. Medio no virado.	<ul style="list-style-type: none"> Colonia pequeña en abundante desarrollo Gram: Corinebacterias. 	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	Se recuperó ABUNDANTE desarrollo de microorganismos identificados como: <i>Corynebacterium sp.</i>		

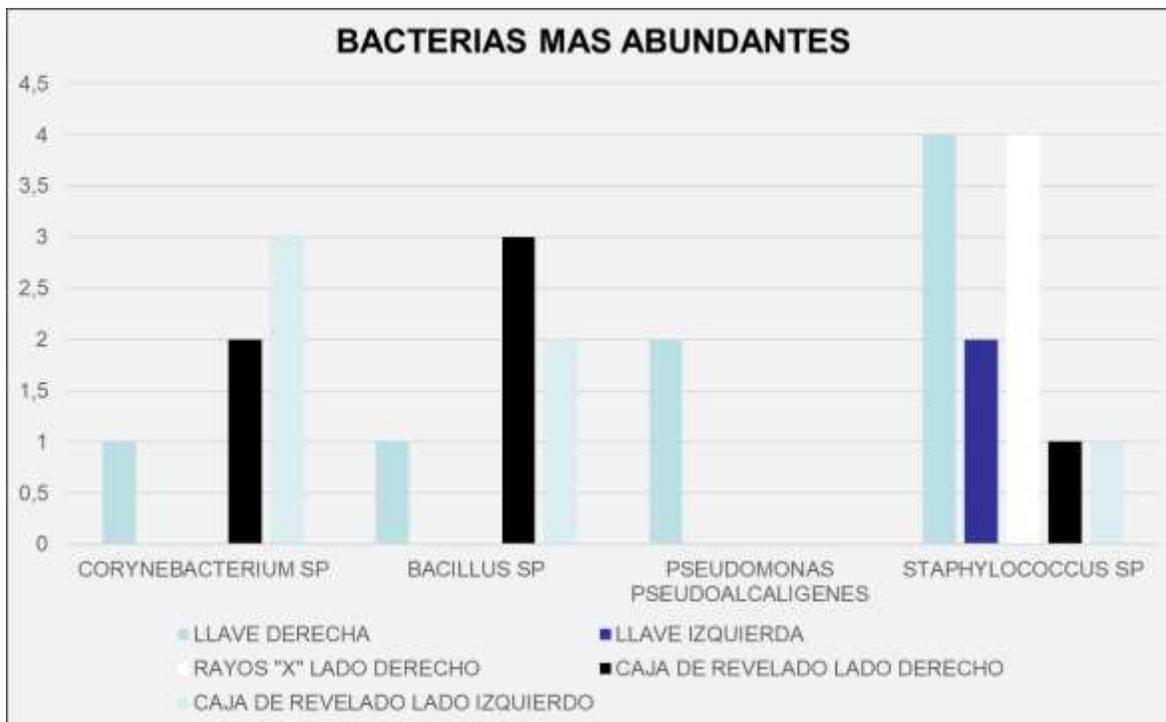
Tabla 44.- Folio 3512 Caja Revelado Lado Izquierdo

37.- FOLIO 3513 MANGA CAJA	AGAR SAL Y MANITOL	AGAR SANGRE DE CARNERO	AGAR MacConKey
-------------------------------	--------------------	---------------------------	----------------

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

REVELADO DERECHO			
3:00	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.
RESULTADO:	NEGATIVO EN 48 HORAS DE INCUBACION.		

Tabla 45.- Folio 3513 Manga Caja Revelado Derecho



Grafica 1.- Presencia de bacterias más abundantes en las superficies de la clínica

Bacterias	Tarja lado izquierdo	Llave derecha	Llave izquierda	Rayos X lado derecho	Rayos X lado izquierdo	Caja de revelado lado derecho	Caja de revelado lado izquierdo	Manga
<i>Aeromonas hydrophila</i>		1						
<i>Corynebacterium sp.</i>		1				2	3	
<i>Cupriavidus</i>		1						

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

<i>pauculos</i>							
<i>Pseudomonas oryzihabitans</i>		1		1		1	
<i>Pantea aglomerans</i>			1				
<i>Bacillus sp.</i>		1			1	3	2
<i>Micrococcus sp.</i>							1
<i>Pseudomonas pseudoalcaligenes</i>		2					
<i>Acinetobacter iwuffii</i>							
<i>Streptococcus aureus</i>				1	1		
<i>Staphylococcus sp.</i>	2	4	2	4		1	1
<i>Pseudomonas putida</i>	1						
<i>Acinetobacter baumannii</i>		1					

Tabla 46.- Presencia de bacterias mas abundantes en la clínica de endodoncia. Los números representan la cantidad de muestras en las que fueron encontradas asi como las superficies de las que fueron tomadas.

SUPERFICIE	HORA		
	8: 00 am	11:00 am	3:00 pm
Tarja lado izquierdo	+		
Llave derecha	+	+	+
Llave izquierda	++	+	+

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

Rayos X lado derecho		-	+
Rayos X lado izquierdo	+	-	-
Caja de revelado lado derecho		+	-
Caja de revelado lado izquierdo		+	+

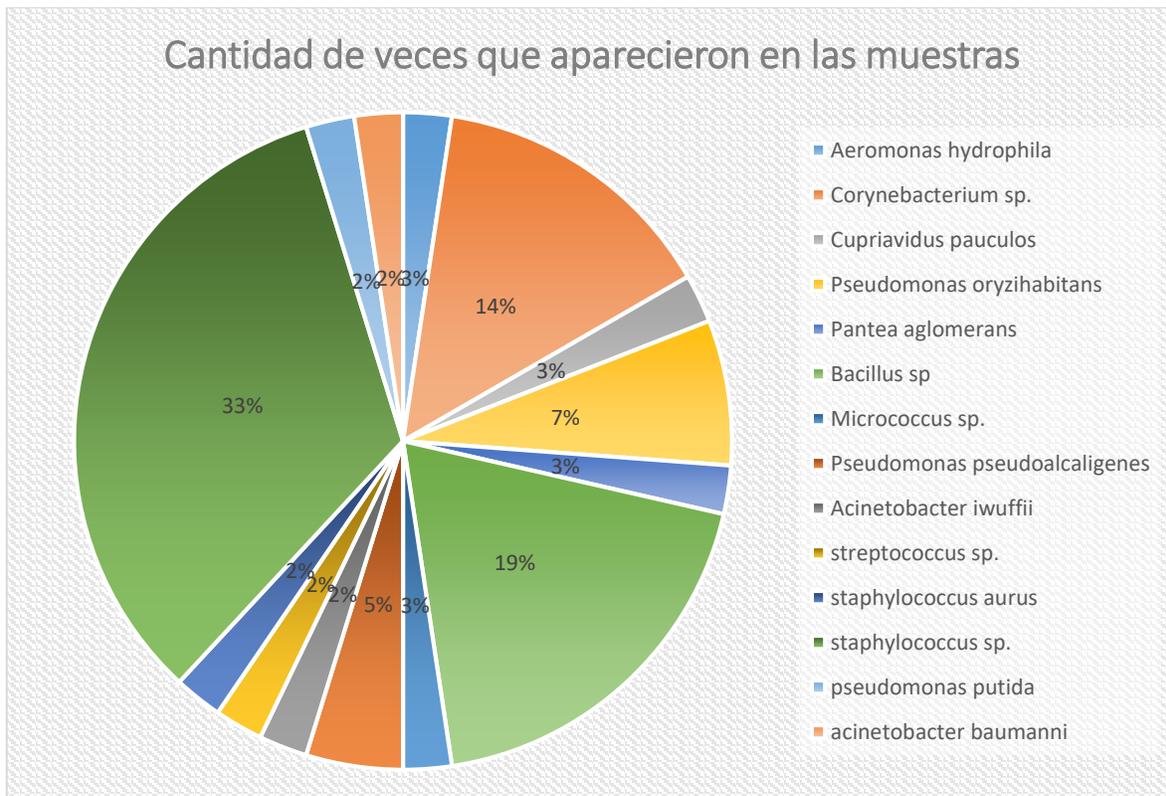
Tabla 47.- Presencia (+) y ausencia (-) de bacterias en las superficies de la clínica, así como en horario en que fueron tomadas las mismas, primer día de muestras.

SUPERFICIE	HORA		
	8: 00 am	11:00 am	3:00 pm
Tarja lado izquierdo			
Llave derecha	+	+	+
Llave izquierda	+	+	-
Rayos X lado derecho	-	+	+
Rayos X lado izquierdo	-	+	+
Caja de revelado lado derecho	+	+	+

"IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH"

Caja de revelado lado izquierdo	+	+	+
---------------------------------	---	---	---

Tabla 48.- Presencia (+) y ausencia (-) de bacterias en las superficies de la clínica, así como en horario en que fueron tomadas las mismas, segundo día de muestras.



Grafica 2.- Cantidad de veces que aparecieron en las muestras

DISCUSIÓN

Por la naturaleza de la profesión, dentistas y especialistas, no deben olvidar el riesgo de tratar a pacientes con probabilidad de diseminar microorganismos patógenos causantes de enfermedades infecciosas (Yüzbaşıoğlu, *et al.*, 2009), localizados en la cavidad oral y tracto respiratorio, que incluyen bacterias como *Pseudomonas oryzihabitans*, *Pantoea aglomerans*, *Pseudomonas oryzihabitans*, *Bacillus sp* (Ghosh, 2018). A este respecto, los hallazgos encontrados en nuestro estudio, coinciden con lo citado por Ghosh, pues fueron detectados microorganismos del tipo *Bacillus* y *Pseudomonas*, las cuales fueron positivas en las muestras tomadas en nuestro medio. Estos microorganismos podrían transmitirse por el contacto directo con la saliva, sangre, secreciones cutáneas y orales, o por contacto indirecto a través de lesiones, causadas por instrumentos afilados contaminados, o por gotas de secreciones corporales, infecciones por dispersión de aerosoles o salpicaduras, a través de contaminación cruzada (Yüzbaşıoğlu, *et al.*, 2009).

Cuando existe la sospecha de la presencia de microorganismos, es una premisa llevar a cabo diversas pruebas microbiológicas, para la identificación de agentes patógenos por especie, como lo menciona en su estudio Bipasha y Ghosh, en una investigación del año 2015, cuyas muestras provenientes de bioaerosoles, se evaluaron mediante impacto, filtración, precipitación electrostática, etc. Además, existen otros tipos de análisis que han sido reportados consistentes en sus resultados, entre otros: la evaluación mediante la microscopía clásica y

epifluorescencia, que identifican género bacteriano, como por ejemplo: *Bacillus anthracis*, *Clostridium difficile* y que viene a corroborar lo dicho por Boyce en el año 2002.

Otra de las maneras en las que se pueden identificar los microorganismos, es mediante pruebas microbiológicas clásicas y calificadas como robustas, estas son las generadas con agares como Mannitol Salt Agar, Agar Sangre De Carnero, Agar MaConKey, y que, diversos autores como Bannerman en 2003 y Murray y cols., 2003, confirman su exactitud a la identificación de bacterias como *Staphylococcus aureus*, mismas que fueron utilizadas en nuestro estudio y que evidenciaron la presencia de microorganismos en las superficies estudiadas. Por otro lado, la presencia de bacterias no sólo es propia de las áreas con superficies de contacto común, sino que también pueden existir dispersas en el aire, y no sólo de tipo bacteriano, sino también del género fúngico según Ghosh y cols., 2015 y Knowlton y cols., 2018. En nuestro estudio, se utilizaron las pruebas microbiológicas clásicas robustas, y además de precisó el género y especie de las muestras positivas, mediante

En esta investigación se encontraron microorganismos que son un peligro latente durante la práctica endodóntica, tales como: *Aeromonas hydrophila*, *Corynebacterium sp*, *Cupriavidus pauculus*, *Pseudomonas oryzihabitans*, *Pantoea aglomerans*, *Pseudomonas oryzihabitans*, *Bacillus sp*. y en especial *Pseudomonas oryzihabitans*, que ha sido detectado en ambientes húmedos en equipos de terapia respiratoria y sumideros hospitalarios (Ochi y cols., 2018), en la clínica de

estudio se encontró en la tarja del lado derecha a las 8:00 am lo que indica una higiene deficiente desde el comienzo de los turnos que ahí se laboran. También se observa la presencia de bacterias que en tiempos anteriores resultaba no patógena para los humanos que otorgan atención endodóntica, pero que ahora por el uso indiscriminado de antibióticos, se ha vuelto dañina para el ser humano con la generación de resistencia al propio antibiótico por uso inadecuado. Tal es el caso de *Acinetobacter baumannii* (Gordon y Wareham, 2010).

En el caso de algunas bacterias encontradas en nuestro estudio, los bioaerosoles tienen participación para la dispersión de estos microorganismos en la clínica. Sin embargo, para prevenir o reducir los efectos adversos para la salud de microorganismos contenidos en los bioaerosoles, es esencial que se incluya la inactivación, eliminación o recolección de material inerte aparentemente, almacenado o dejado en lugares específicos, el cual puede activarse con la presencia de movimiento en cercanías y la dispersión de aire. El desarrollo de métodos para controlar la acción negativa de bioaerosoles está reportado en la literatura, y se explican sus ventajas y desventajas en relación a sus requerimientos económicos e impactos ambientales, que en resumen, no todos están al alcance en nuestro medio para su puesta en marcha (Ghosh y cols, 2015). Lo que restaría en nuestra clínica, sería tomar en cuenta los principios básicos que la norma establece, y que la responsabilidad de los actores para evitar contaminaciones cruzadas sea responsable. Además, como lo mencionan Bajuscak en 1993 y lo corroboran Ozevik y cols., 2012 así como Knowlton y cols., 2018, debe existir un protocolo de control de contaminación desde y a todas las

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

áreas y superficies de material fungible y accesorios. Por ejemplo en el manejo de las radiografías dentales y la exposición radiográfica adecuados, así como en el control microbiológico en las áreas de trabajo, las salas de revelado, CEYE y la línea de enseñanza y posible contaminación del titular en clínica. El empleo de equipos de protección personal en forma de batas, guantes y máscaras desechables; así como gafas protectoras durante los procesos odontológicos invasivos como lo determina Aljohani, 2017, Center for Disease Control and Prevention 1993, Chen y cols., 2010, son indispensables.

CONCLUSIONES

1. Se identificó crecimiento bacteriano, a partir de las muestras obtenidas de los dos turnos en los que se labora en la clínica de endodoncia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y se determinaron las especies más frecuentes, entre las que destacó por su grado de patogenicidad *Enterobacter agglomerans*, identificado sobre la superficie de las llaves de la tarja de lavado de manos. Esto pone de manifiesto que se requiere implementar un mecanismo que sea eficaz para evitar contaminación sobre la superficie, ya que la manipulación constante de las llaves de las tarjas, que incluso si se realiza con guantes y durante la atención al paciente, la contaminación cruzada puede ser alta. Una propuesta a ésta ocurrencia, podría ser el implemento de equipo *digital radiográfico*, para disminuir en lo posible el uso de la tarja de lavado de manos, durante la atención al paciente. En el caso de cada turno de trabajo, las bacterias *Staphylococcus sp*, *Corynebacterium sp*, *Bacillus sp*, *Pseudomonas pseudoalcaligenes* fueron identificadas en ambos turnos, y sobre todo en las superficies de la tarja en la llave derecha.

2. El resultado microbiológico asociado a las superficies de mayor contacto fue obtenido mediante la identificación del género y especie bacterianos, y la toma de muestra sobre cada superficie en forma precisa con Phoenix. Las especies bacterianas asociadas a la caja de revelado indican que se encuentran en mayor frecuencia, mientras que la asociación de las especies bacterianas al maneral del equipo de rayos X pone de manifiesto que en esta superficie la contaminación

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

cruzada no se presenta de manera significativa y por último, la asociación de las especies bacterianas encontradas en las llaves de la tarja para el lavado de manos indica que es en esta zona donde ocurre el mayor contacto con los agentes patógenos y por tanto puede considerarse como un foco rojo de contaminación cruzada.

La práctica odontológica al ser una carrera en la que se tiene contacto directo con personas, representa un mayor riesgo para todos los involucrados, incluyendo el clínico y su salud, por ello se propone a partir de los resultados obtenidos, la propuesta y activación de un protocolo para disminuir al máximo el contacto con fluidos de paciente a paciente. Por otro lado, se propone que previo al ingreso del personal odontológico a la clínica, se exponga un reglamento asequible a todo el personal, ya que al momento no existe. Incluyendo el manejo de equipo, material y accesorios de alumnos y profesores de la clínica, perfil de ingreso de pacientes, antisépticos, medios o vehículos eficaces contra las bacterias encontradas en este estudio y en las superficies afectadas.

REFERENCIAS

Aljohani, Y., Almutadares, M., Alfaifi, K., El Madhoun, M., Albahiti, M. H., & Al Hazmi, N. (2017). Uniform-related infection control practices of dental students. *Infection and Drug Resistance*, 10 (1), 135–142.

Ayliffe, G., Babb, J., Taylor, L. (2001). (Eds) Infection and the spread of microorganisms, Chapter 3. In: Hospital Acquired Infections: Principles and prevention, three, 38-40.

Arvand M, Hack A. (2013). Microbial contamination of water lines of dental units in dental applications in Hesse, Germany: a cross-sectional study, *European Journal of Microbiology and Immunology*, 3 (1), 49-52.

Aw, V. (2016). Discuss the role of microorganisms in the etiology and pathogenesis of periapical disease. *Aust Endod J*, 42 (2), 53-59.

Bajuscak, R., Hall, E., Giambarresi, L., & Weaver, T. (1993). Bacterial contamination of dental radiographic film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 76 (66), 1-3.

Bannerman, T.L. 2003. *Staphylococcus, Micrococcus*, and other catalase-positive cocci that grow aerobically. In: Murray, P. R., E. J. Baron, J.H. Jorgensen, M. A. Pfaller, and R. H. Tenover (Ed.). Manual of clinical microbiology, 8th ed. *American Society for Microbiology, Washington, D.C.*

Bianco., G, Boattini., M, Audisio., E, Cavallo., R, Costa., C. (2018).
Septic shock due to meropenem- and colistin-resistant *Cupriavidus pauculus*, *J
Hosp Infect*, 99(3), 364-365.

Boyce, J., Pittet, D. (2002). Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings.
Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory
Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society
for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection
Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR*, 51 (12), 1-45.

Bueno, A., Ferreira, R., Cota, L., Silva, G., Magalhães, C., Moreira, A. (2015).
Comparison of different criteria for periodontitis case definition in head and neck
cancer individuals. *Support Care Cancer*, 23(9), 2599-2604.

Cao, S., Geng, Y., Yu, Z., Deng, L., Gan, W., Wang, K., Lai, W. (2018).
Acinetobacter lwoffii, an emerging pathogen for fish in *Schizothorax* genus in
China. *Transboundary and Emerging Diseases*, 0 (0), 1-7.doi:10.1111/tbed.12957

Castiglia, P., Liguori, G., Montagna, M. T., Napoli, C., Pasquarella, C., Bergomi,
M., SItI Working Group Hygiene in Dentistry. (2008). Italian multicenter study on
infection hazards during dental practice: Control of environmental microbial
contamination in public dental surgeries. *BMC Public Health*, 29 (8), 187.

Castro-Escarpulli, G., Maguilera-Arreola, Giono Cerezo, S, Hernández-Rodríguez,
C., Rodríguez Chacón., M, Soler Falgás., F, Aparicio Ozores., G, Figueras Salvat.,
M. (2002). El Género *Aeromonas* *Aeromonas* *Aeromonas*.

¿Un Patógeno Importante En México? ¿Un Patógeno Importante En México?,
Microbiología Clínica, 22(4), 206-216.

Centers for Disease Control. (1986). Recommended infection control practices for
dentistry. *MMWR*, 35 (15), 237-242.

Centers for Disease Control. (1987). Recommendations of prevention of HIV
transmission in health care settings. *MMWR*, 36 (29), 1-18.

Chambers HF. (2016). *Goldman-Cecil Medicine* Staphylococcal infections.
Philadelphia, 25th Ed: Elsevier Saunders.

College of Dental Surgeons of British Columbia [homepage on the Internet].
Infection Prevention and Control Guidelines. *College of Dental Surgeons of British
Columbia*; 2012.

Corrao, C., Mazzotta, A., La Torre, G., De Giusti, M. (2012). Biological risk and
occupational health. *J.STAGE*, 50 (4), 326-37.

Chen, C., Zhao, B., Cui, W., Dong, L., An, N., Ouyang, X. (2010). The
effectiveness of an air cleaner in controlling droplet/aerosol particle dispersion
emitted from a patient's mouth in the indoor environment of dental clinics, *J. R.
Soc. Interface*, 7 (48), 1105–1118.

Chiller., K, Selkin., B, & Murakawa., G. (2001). Skin Microfora and Bacterial
Infections of the Skin, *JID SYMPOSIUM PROCEEDINGS*, 6 (3), 170-174.

Choi, Y., Kosaka, T., Ojima, M., Sekine, S., Kokubo, Y., Watanabe, M., Miyamoto,
Y., Ono, T., & Amano, A. (2018). Relationship between the burden of major

periodontal bacteria and serum lipid profile in a cross-sectional Japanese study, *BMC Oral Health*, 18(1), 77-

Christner, B., Cai, R., Morris, C., McCarter, K., Foreman, C., Skidmore, M., Montross, S., Sands, D. (2008). Geographic, seasonal, and precipitation chemistry influence on the abundance and activity of biological ice nucleators in rain and snow, *Proc Natl Acad Sci U S A*, 105 (48), 18854-18859.

Dale, B., & Fredericks, L. (2005). Antimicrobial Peptides in the Oral Environment: Expression and Function in Health and Disease. *Current Issues in Molecular Biology*, 7(2), 119–133.

Després, V., Huffman, J., Burrows, S., Hoose, C., Safatov, A., Buryak, G., Fröhlich-Nowoisky, J., Elbert, W., Andreae, M., Pöschl, U., & Jaenicke, R. (2012). Primary biological aerosol particles in the atmosphere: a review, *Tellus B: Chemical and Physical Meteorology*, 64 (1), 1-59.

Decuadro., A, Ruiz., N, Martino., P, Sala., T, Benech., A. (2015). Pneumonia in cat caused by *Enterobacter (Pantoea) agglomerans*, a case report, *SMVU*, 51 (198), 26-31.

Duggal, S., Gur, R., Nayar, R., Rongpharpi, S., Jain, D., & Gupta, R. (2013). *Cupriavidus pauculus* (*Ralstonia paucula*) concomitant meningitis and septicemia in a neonate: First case report from India. *Indian Journal of Medical Microbiology*, 31(4), 405-409.

Douwes, J., Thorne, P., Pearce, N., Heederik, D. (2003). Bioaerosol health effects and exposure assessment: progress and prospects. *Ann Occup Hyg*, 47(3), 187-200.

Elmer, J., Eugene, A. (1991). Chairside disinfection of radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 71(1), 116-119.

Fernández Sampedro, M., Ruiz de Alegría Puig, C., & Fariñas, M. C. (2014). Infecciones por *Corynebacterium* spp., *Bacillus* spp. y *Listeria*. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 11(59), 3493–3504.

Garus-Pakowska, A., Sobala, W., & Szatko, F. (2013). Observance of hand washing procedures performed by the medical personnel after the patient contact. Part II. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 20(26), 257 – 264.

Genitsaris, S., Kormas, K., Moustaka-Gouni, M. (2011). Airborne algae and cyanobacteria: occurrence and related health effects. *Front Biosci (Elite Ed)*, 1(3), 772-787.

Ghosh, B., Lal, H., Srivastava, A. (2015). Review of bioaerosols in indoor environment with special reference to sampling, analysis and control mechanisms, *Environment International*, 10 (85), 254-272.

Ghosh, S., Feng, Z., Fujioka, H., Lux, R., McCormick, T., Weinberg, A. (2018). Conceptual Perspectives: Bacterial Antimicrobial Peptide Induction as a Novel Strategy for Symbiosis with the Human Host. *Front Microbiol*, 26 (9), 302.

Goldenberg, R., McClure, E., & Belizán, J. (2009). Commentary: reducing the world's stillbirths. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 9 (Suppl 1), 7-9.

Gordon, N. C., & Wareham, D. W. (2010). Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: mechanisms of virulence and resistance. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 35(3), 219–226.

Hallier, C., Williams, D., Potts, A., & Lewis, M. (2010). A pilot study of bioaerosol reduction using an air cleaning system during dental procedures, *Br Dent J*, 209 (8), 1-4.

Harrington, D., Sutcliffe, I., Chanter, N. (2002). The molecular basis of *Streptococcus equi* infection and disease, *Microbes Infect*, 4(4), 501-510.

Igbinosa, I., & Igbinosa., E. (2015). The Pseudomonads as a versatile opportunistic pathogen in the environment, *The Battle Against Microbial Pathogens: Basic Science, Technological Advances and Educational Programs (A. Méndez-Vilas, Ed.)*, 822-831.

Jia G., Zhi, A., Lai, PFH., Wang, G., Xia, Y., Xiong, Z., Zhang, H., Che, N., & Ai, L. (2018). The oral microbiota - a mechanistic role for systemic diseases. *Br Dent J*, 224(6), 447-455.

Jones, A., Harrison, R. (2004). The effects of meteorological factors on atmospheric bioaerosol concentrations — a review. *Sci Total Environ*, 326(1-3), 151-180.

Kadaifciler, D., Cotuk, A. (2014). Microbial contamination of dental unit waterlines and effect on quality of indoor air. *Springer link*, 186(6), 3431-44.

Kim, S. E., Park, S. H., Park, H. B., Park, K. H., Kim, S. H., Jung, S. I., Shin, J. H., Jang, H. C., Kang, S. J. (2012). Nosocomial *Pseudomonas putida* Bacteremia: High Rates of Carbapenem Resistance and Mortality. *Chonnam medical journal*, 48(2), 91-5.

Knowlton, S. D., Boles, C. L., Perencevich, E. N., Diekema, D. J., Nonnenmann, M. W., & CDC Epicenters Program. (2018). Bioaerosol concentrations generated from toilet flushing in a hospital-based patient care setting. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 7 (1), 16.

Kloss WE, Schleir KH, Goirtz F. (1992). The genus *Staphylococcus*. In: Balows A, Truper HG, Dwoekin M, eds. *The Prokaryotes, 2nd Ed. New York, Spring-Verlag*.

Kolenbrander, P. (1993). Adhere today, here tomorrow: oral bacterial adherence. *London J Bacteriol*, 175(11), 3247-52.

Kowalski, W. (2007). Air-Treatment Systems for Controlling Hospital-Acquired Infections, *HPAC Engineering*, 79(1), 28-48.

Kristiansen, J. (1996). Dispersal of freshwater algae — a review, *Hydrobiologia*, 336 (118), 151-157.

LeChevallier, M., Babcock, T., Lee, R. (1987). Examen y caracterización de biofilms de sistemas de distribución, *Microbiología Aplicada y Ambiental*, 53 (12), 2714 – 2724.

Luksamijarulkul, P., Panya, N., Sujirarat, M., Thaweboon., S. (2009). Microbial Air Quality and Standard Precaution Practice in a Hospital Dental Clinic. *J Med Assoc Thai*, 92 (7), 148- 154.

Luksamijarulkul, P., Aiempradit, N., Vatanasomboon, P. (2014). Microbial Contamination on Used Surgical Masks among Hospital Personnel and Microbial Air Quality in their Working Wards: A Hospital in Bangkok. *Oman Medical Journal*, 29(5), 346-350.

Marçal, A., Miyoshi, P., Gnoatto, N., Paranhos, H., Figueiredo, L., Salvador, S. (2004). Cross-contamination in the dental laboratory through the polishing procedure of complete dentures. *Brazil Dental Journal*, 15 (2), 138-143.

Macedo, M., Miller, A., Dionísio, A., Saiz-Jimenez, C. (2009). Biodiversity of cyanobacteria and green algae on monuments in the Mediterranean Basin: an overview. *Microbiology*, 155 (11), 3476-3490.

Mark Welch, J. L., Rossetti, B. J., Rieken, C. W., Dewhirst, F. E., & Borisy, G. G. (2016). Biogeography of a human oral microbiome at the micron scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(6), 791–800.

Marshall, W., Chalmers, M. (1997). Airborne dispersal of antarctic terrestrial algae and cyanobacteria. *Ecography*, 20 (6), 585-594.

Merchant, V. (1991). Herpesviruses and other microorganisms of concern in dentistry. *Dent Clin North Am*, 35(2), 283-98.

Miller. (1890). THE Micro-Organisms of the Human Mouth. *The S. S. White Dental Mfg. Co: PHILADELPHIA.*

Molepo, J., Molaudzi, M., Ralephenya, T. (2015). Microbial contaminants on dental bib chains with attached clips, *SADJ*, 70 (3), 104-107.

Murray, P., Baron, Pfaller, Tenover, & Tenover. (2003). Manual of clinical microbiology. 7th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.

Nasir, Z., Colbeck, I. (2010). Assessment of bacterial and fungal aerosol in different

Residential settings. *Water Air Soil Pollut*, 211(1-4), 367–377.

Ochi., F, Tauchi., H, Nagai., K, Moritani., K, Ishii., E. (2018). *Pseudomonas oryzae* bacteremia in a child with peripheral T cell lymphoma after allogeneic bone marrow transplantation. *Pediatr Int*, 60(5),486-488.

Oliveira, D., Borges, A., Simões, M. (2018). *Staphylococcus aureus* Toxins and Their Molecular Activity in Infectious Diseases. *Toxins*, 10 (6) 252.

O’Riordan, T., Smaldone, G. (2004). Respiratory medical societies and the threat of bioterrorism. *Thorax*, 59(3), 265-267.

Ozevik, S., Cicek, E., Bodrumlu, E., Guney A. (2012). Bacterial survival in the radiographic processes. *Minerva Stomatol*, 61(4), 135-140.

Panagopoulos, G. N., Megaloikonomos, P. D., Lontos, M., Giannitsioti, E., Drogari-Apiranthitou, M., Mavrogenis, A. F., & Kontogeorgakos, V. (2016). *Pseudomonas oryzihabitans* Infected Total Hip Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Infection*, 1(1), 54–58.

Page, R., Eke, P. (2007). Case definitions for use in population-based surveillance of periodontitis. *J Periodontol*, 8(7), 1387-1399.

Peña, M., Peña, L., Díaz, Á., Torres, D., & La O Salas N. (2008). Periodontal disease as a risk of systemic diseases. *Rev Cub Estomatol*, 45 (1).

Peña, M., Calzado, M., González, M., Cordero, S., & Azahares, H. (2012). Periodontal pathogens and their relationships with systemic diseases. *MEDISAN*, 16(7), 1137-1148.

Pigrau Serrallach., C, Larrosa Escartín., N.(2006). Infecciones por *Corynebacterium* spp. y *Bacillus* spp. *ELSEVIER*, 9 (50), 3274-3281.

Price, P. (1938). Bacteriology of normal skin: a new quantitative test applied to a study of the bacterial flora and the disinfectant action of mechanical cleansing. *J Infect Dis*, 63 (3), 301–318

Rautemaa, R., Nordberg, A., Wuolijoki-Saaristo, K., Meurman, J. (2006). Bacterial aerosols in dental practice – a potential hospital infection problem?. *Journal of Hospital Infection*, 64 (1), 76–81.

Rivera, F., Lugo, A., Ramirez, E., Bonilla, P., Calderon, A., Rodriguez, S., Ortiz, R., Gallegos, E., Labastida, A., Chávez, M. (1992). Seasonal distribution of airborne protozoa in Mexico City and its suburbs. *Water Air Soil Pollut*, 61(1-2), 17-36.

Silva, A., & Benitez, J. (2016). *Vibrio cholerae* Biofilms and the pathogenesis of cholera. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10 (2), 1-25.

Sharma, N., Rai, A., Singh, S. (2007). Airborne algae: their present status and relevance. *J Phycol*, 43 (4), 615-627.

Stetzenbach, L.D., Buttner, M.P., Cruz, P., 2004. Detection and enumeration of airborne biocontaminants. *Curr. Opin. Biotechnol.* 15(3), 170-174.

Stetzenbach, L. (2005) Airborne Bacteria, Chapter 7. In: Topley and Wilson's Microbiology and Microbial Infections: Bacteriology-I, 10 th ed. Borriello PS, Murray PR, Funke G, Eds. (ASM Press, Washington DC):185-194

Terkonda, P., 1987. Sources and effects of microbiological indoor pollutants. Indoor Air 87, Proceedings of the 4. International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Institute for Water, Soil and Air Hygiene, Berlin, pp. 713–717.

Umar, D., Basheer, B., Husain, A., Baroudi, K., Ahamed, F., Kumar, A. (2015). Evaluation of bacterial contamination in a clinical environment. *J Int Oral Health*, 7(1), 53-5.

Vidana, R., Sillerstrom, E., Ahlquist, M., & Lund, B. (2015). Potential for nosocomial transmission of *Enterococcus faecalis* from surfaces in dental operatories. *International Endodontic Journal*, 48(6), 518-527.

Yüzbasioglu, E, Saraç D, Canbaz S, Saraç YS, Cengiz S. (2009). A survey of cross-infection control procedures: knowledge and attitudes of Turkish dentists. *J Appl Oral Sci*, 17 (6), 565–569.

[https:// www.cdsbc.org/practice-resources/professional-practice/standardsand-guidelines/infection-prevention-and-control-guidelines](https://www.cdsbc.org/practice-resources/professional-practice/standardsand-guidelines/infection-prevention-and-control-guidelines). Accessed February 26, 2017.

(http://depa.fquim.unam.mx/bioseguridad/agentes/bacterias/bac_ahidro.html)

<http://www.pollutionissues.com/Ho-Li/Indoor-Air-Pollution.html>. Accessed November 10, 2006. Back to cited text no. 4

<http://www.pollutionissues.com/Ho-Li/Indoor-Air-Pollution.html>. Accessed November 10, 2006

<http://www.airqualitydirect.com/bio-aerosols.htm>. Accessed September 02, 2007. Back to cited text no. 5

“IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS EN ÁREAS COMUNES DE LA CLÍNICA DE ENDODONCIA
DEL POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UMSNH”

Available at: Indoor air quality corporation. <http://www.germology.com/bio-aerosols.htm>. Accessed January 25, 2007

<http://www.state.nj.us/health/eoh/peoshweb/iaqdoc.htm> Accessed January 25, 2007.

<http://microbiologia.ugr.es>

ANEXOS