



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES DE TRABAJO DE LOS  
CUBÍCULOS DE LA CLÍNICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Odontóloga.

Profesor Guía

Dr. Fabián Giovanni Rosero Salas

Autora

Jennyffer Daniela Torres García

Año

2015

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante Jennyffer Daniela Torres García, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Dr. Fabián Rosero  
CI: 1713202917

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Jennyffer Daniela Torres García  
CI: 0802746677

## AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios quien me ha ayudado en todo el trayecto de mi carrera. A mis queridos padres, quienes siempre me han guiado y acompañado.

Al Dr. Fabián Rosero, tutor de mi tesis, quien con su guía técnica, profesional y humanística, ha sabido acertadamente guiarme con entera dedicación para la obtención de este objetivo.

A la Dra. Mayra Rojas, coordinadora de los laboratorios biológicos que labora en la Universidad de las Américas; pues gracias a su asesoría técnica, profesional, que con su sencillez y calidad humana, me supo guiar en gran parte de mi investigación.

*Jennyffer Torres*

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto de tesis a Dios quien ha forjado mi camino, y me ha dirigido por el sendero correcto, porque en todo momento está conmigo ayudándome a aprender de mis errores y a enmendarlos, él es quien guía el destino de mi vida.

A mis padres, Ángel Torres y Rosa García, por su amor, trabajo y sacrificios en todos estos años; gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y permitirme terminar la carrera más hermosa que es la Odontología.

A Luis Montufar, por sus consejos y apoyo.

*Jennyffer Torres*

## RESUMEN

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar la carga bacteriana que se encuentra en los cubículos de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. Se probó la presencia de microorganismos que representan un riesgo de infección tanto para el paciente, como para los que forman el equipo clínico. Se analizaron muestras de superficies que fueron obtenidas por hisopado mediante el método Swab y Sampler que nos permitió supervisar la limpieza de la superficie, donde los coliformes, aerobios totales, levadura y mohos pueden crecer. Las muestras se tomaron de la manguera de succión, agarradera de la lámpara, mesa de trabajo y jeringa triplex de las áreas de odontopediatría, periodoncia, operatoria, emergencias, endodoncia y rehabilitación oral, al iniciar y finalizar la jornada diaria. La investigación se realizó en un día, y las muestras fueron incubadas a 37° y en 72h se analizaron directamente, contando las colonias. La presencia de estos microorganismos nos indica que el pronóstico de los trabajos realizados en la clínica, podrían alterarse y no dar un buen resultado.

Palabras claves: Contaminantes en superficies, swab and sampler

## ABSTRACT

This study was conducted to determine the bacterial load found in the cubicles of the clinic of the Faculty of Dentistry at the University of the Americas. The presence of microorganisms that pose a risk of infection for the patient, and those who make up the clinical team was tested. Surface samples which were obtained by swabbing by the Sampler and Swab method allowed us to monitor the cleanliness of the surface where coliforms, total aerobic, yeast and molds can grow. The samples were taken from the handle of the lamp, suction hose, desk and triplex syringe areas of pediatric dentistry, periodontics, operative, emergency, endodontics and oral rehabilitation, the start and end of the workday. The research was conducted in a day, and samples were incubated at 37 ° and 72h were directly analyzed, counting the colonies. The presence of these organisms indicates that the prognosis of work in the clinic, may be altered and not give a good result.

Keywords: Contaminants on surfaces, swab and sampler

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.1 Justificación .....	3
2. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1 La clínica odontológica y su ambiente .....	4
2.2 Clasificación de las áreas de odontología.....	4
2.3 Normas de bioseguridad en un consultorio odontológico.....	5
2.3.1 Lavado de manos .....	7
2.3.2 Manejo de residuos.....	8
2.3.3 Minimización de riesgos.....	9
2.3.4 Manejo de instrumentos.....	10
2.3.5 Esterilización.....	10
2.4 Principales agentes comprometidos en infecciones intrahospitalarias .....	11
2.4.1 Virus.....	11
2.4.2 Bacterias.....	17
2.4.3 Coliformes.....	20
2.4.4 Hongos .....	22
2.5 Infección y transmisión .....	24
2.6 Swab y Samplers kits de ensayo para monitoreo de superficies .....	26
2.7. OBJETIVOS.....	29
2.7.1. Objetivo general.....	29
2.7.2. Objetivos específicos.....	29
3. METODOLOGÍA.....	30
3.1 Hipótesis .....	30
3.2 Materiales y métodos .....	30



3.2.1	Tipo y diseño de estudio .....	30
3.3	Operacionalización de variables .....	30
3.4	Población y muestra .....	31
3.5	Material de estudio .....	34
4.	ESTUDIO EXPERIMENTAL .....	35
4.1	Análisis de resultados .....	40
4.1.1	Resultados.....	40
4.2	DISCUSIÓN.....	56
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	59
5.1	Conclusiones .....	59
5.2	Recomendaciones .....	60
	CRONOGRAMA.....	61
	PRESUPUESTO .....	62
	REFERENCIAS .....	63
	ANEXOS .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contaminación microbiológica.....	31
Tabla 2 Superficies de trabajo.....	31
Tabla 3 El universo.....	32
Tabla 4 La muestra .....	33
Tabla 5 Distribución de las muestras por superficie de análisis .....	41
Tabla 6 Distribución de las muestras por procedencia (área) .....	42
Tabla 7 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Rehabilitación y Endodoncia .....	43
Tabla 8 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Operatoria .....	44
Tabla 9 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Periodoncia ...	46
Tabla 10 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Emergencia ..	47
Tabla 11 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Odontopediatría.....	49
Tabla 12 Valor medio de ufc por microorganismo y superficie contaminada ...	50
Tabla 13 Valor medio de ufc por microorganismo y procedencia de la muestra.....	52
Tabla 14 Valor medio de ufc por microorganismo y horario de recolección de la muestra.....	53
Tabla 15 Valor medio de ufc por microorganismo, superficie y horario de toma de muestra .....	54
Tabla 16 Cronograma .....	61
Tabla 17 Presupuesto .....	62

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Swab y Samplers kits de ensayo .....	26
Figura 2 Conteo total de bacterias aerobias.....	27
Figura 3 Recuento total de coliformes.....	27
Figura 4 Para la recuperación de hongos y levaduras .....	27
Figura 5 Material para la toma de muestras .....	35
Figura 6 Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. ....	36
Figura 7 Ingreso a la clínica con las normas de bioseguridad.....	36
Figura 8 Toma de agarradera de lámpara.....	37
Figura 9 Toma de jeringa triplex.....	37
Figura 10 Toma de succión .....	38
Figura 11 Toma de mesa .....	38
Figura 12 Incubadora .....	39
Figura 13 Muestras .....	39
Figura 14 Análisis de las muestras.....	40
Figura 15 Distribución de las muestras por superficie de análisis .....	41
Figura 16 Distribución de las muestras por procedencia (área) .....	42
Figura 17 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Rehabilitación y Endodoncia .....	43
Figura 18 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Operatoria ...	45
Figura 19 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Periodoncia .	46
Figura 20 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Emergencia .	48
Figura 21 Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Odontopediatría.....	49
Figura 22 Valor medio de ufc por microorganismo y superficie contaminada ..	51
Figura 23 Valor medio de ufc por microorganismo y procedencia de la muestra .....	52
Figura 24 Valor medio de ufc por microorganismo y horario de recolección de la muestra.....	53
Figura 25 Valor medio de ufc por microorganismo, superficie y horario de toma de muestra .....	55

## INTRODUCCIÓN

Los procedimientos odontológicos se asocian a un alto riesgo de infecciones, tanto para el paciente como para el personal clínico, en la cual están arriesgados a una diversidad de microorganismos infectando o colonizando la cavidad oral. Se ha reconocido que factores ambientales como el agua, el aire y superficies clínicas de contacto logran ser reservorios de microorganismos como vehículos de infección; los antecedentes de contaminación por microorganismos en superficies clínicas de contacto odontológicos son aún escasos. (Zambrano y Luna, 2013)

En nuestro país no existe una investigación previa del tema en estudio, pues hay exclusivamente a nivel hospitalario y, en las unidades médicas, debería fomentarse este tipo de estudio referente al área odontológica para evitar las contaminaciones e infecciones cruzadas.

La presencia de microorganismos patógenos y su transmisión a un paciente mediante los procesos odontológicos, podría alterar el pronóstico de todo tipo de tratamiento, por tal motivo es preciso, seguir todas las normas de bioseguridad para cuidar la salud del personal de salud y de los pacientes que ingresan a la clínica.

En ambientes clínicos, los microorganismos suelen crecer en sitios donde hay humedad y buen sistema de ventilación, de este modo el personal de salud queda potencialmente expuesto a contraer infecciones. (Zambrano et al., 2007)

Con lo mencionado anteriormente, considero que es oportuno realizar este estudio para valorar la carga bacteriana y la presencia de microorganismos en las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

## CAPÍTULO I

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Acorde al Ministerio de Salud Pública de la República del Ecuador, el riesgo de transmisión de infecciones o enfermedades cruzadas en las áreas de clínica no ha sido erradicado de manera definitiva, es por eso que en los últimos años, el mayor interés e inquietud de clínicos ha sido aumentar el nivel de protección en los procedimientos clínicos, respetando estrictamente los procedimientos, normas y control de infecciones que se aplican al manipular instrumental contaminado y al atender pacientes. (Ministerio de Salud Pública, 2011)

Los riesgos de infección para el personal de salud y el paciente siempre están presentes en los procedimientos clínicos, especialmente en la consulta odontológica, ya que varias de las infecciones podrían ser transmitidas por la saliva o por la sangre en manera directa o indirecta; mediante gotas, aerosoles, instrumentos y equipos contaminados. (Gutiérrez et al., 2008)

La clínica odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, presenta un promedio de atención clínica de 455 pacientes diarios aproximadamente, a los cuales se les realiza diferentes actividades clínicas como operatoria dental, rehabilitación oral, endodoncia, periodoncia y odontopediatría.

Para efectuar cualquier procedimiento, la clínica odontológica debe mostrarse como un área mínimamente contaminada. Por lo que es necesario conocer los factores de contaminación y los agentes microbianos más frecuentes que provocan un desequilibrio en las normas de asepsia reglamentadas por la Organización Mundial de la Salud. (Clavero et al., 2008)

Al finalizar este estudio determinaremos si la clínica es un área mínimamente contaminada; y si se realizan estudios periódicos de contaminación ambiental. Conforme a los resultados podríamos concluir si la desinfección que allí se realiza es la apropiada.

## **1.1 JUSTIFICACIÓN**

El profesional y el personal de salud que trabajan en clínicas son grupos de alto riesgo a contraer y dispersar microorganismos patógenos y potencialmente patógenos a través del contacto con secreciones biológicas o reservorios en el, instrumental, ropa, piel, instalaciones físicas, etc. Es por eso que la transmisión de microorganismos patógenos al paciente mediante los procedimientos odontológicos, podrían alterar el pronóstico de cualquier tratamiento elaborado.

El siguiente estudio se justifica porque se determinará la presencia de contaminantes en las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas y así poder predecir los posibles riesgos infecciosos a los que estarían expuestos el paciente y el personal clínico en el área de la clínica.

Los profesionales de la salud, deben reconocer que se puede presentar infecciones cruzadas entre pacientes en un consultorio dental, considerar sus riesgos y promover métodos de desinfección eficaces.

La intención o finalidad del estudio es contribuir a que se tomen medidas eficaces de bioseguridad, para disminuir el riesgo de contraer y diseminar cualquier enfermedad o infección durante los procedimientos odontológicos.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 La clínica odontológica y su ambiente

La clínica odontológica, es un ambiente confortable en la cual se practican diferentes actividades clínicas como rehabilitación oral, endodoncia, odontopediatría, periodoncia y operatoria dental, permitiendo una atención global e individualizada de los pacientes. El odontólogo en su tarea profesional diaria tiene ciertos procedimientos de riesgo que son de mayor o menor grado según su especialización. (Gelfo et al., 2009)

#### 2.2 Clasificación de las áreas de odontología

##### De alto riesgo

- Operatoria
- Odontopediatría
- Emergencia
- Cirugía bucal y maxilofacial
- Periodoncia
- Endodoncia

##### De bajo riesgo

- Radiografías
- Diagnóstico
- Prótesis dental
- Ortodoncia
- Laboratorios de prótesis y ortodoncia. (Chauca, 2004)

## 2.3 Normas de bioseguridad en un consultorio odontológico

Las normas de bioseguridad se han instituido en el área de la odontología con el objetivo de formar una conducta profesional que tiene que ser practicado por todos, en cada instante y en todos los pacientes. (Otero y Otero, 2002)

### Desinfección

La desinfección es la destrucción parcial de microorganismos en superficies inertes, entre los desinfectantes más utilizados tenemos:

- Hipoclorito
- Agentes yodados (yodopovidona)
- Glutaraldehido (cidex)
- Formaldehido (formalina)
- Biguaninas (clorhexidina) (Negroni, 2009)

### Desinfección de superficies y equipos:

Este proceso se realiza en una serie de procedimientos químicos o físicos enfocados en eliminar microorganismos patógenos que no incluyen esporas bacterianas. La desinfección es un procedimiento poco efectivo en relación con la esterilización, ya que elimina la mayor parte de los microorganismos patógenos, sin embargo no todas las vidas microbianas como las endoesporas bacterianas. Los métodos de desinfección no certifican la seguridad asociado con los métodos de esterilización. (González et al., 2007)

Las superficies de consultorios odontológicos son clasificadas y manejadas en tres categorías:

**Superficies de contacto:** Son superficies tocadas y contaminadas mediante los procesos odontológicos (manillas de lámpara, interruptores y cabezal de la



unidad dental). Se tienen que limpiar o desinfectar entre pacientes, y ser cubiertas a través de una barrera impermeable desechable. (Gonzalez, 2007)

**Superficies de transferencia:** Son superficies que no son tocadas pero están en contacto con los instrumentos contaminados (bandejas para los instrumentos, soportes para pieza de mano). Se tienen que limpiar o desinfectar entre pacientes, y ser protegidas con una barrera impermeable desechable. (Gonzalez, 2007)

**Superficies de salpicaduras y aerosoles:** Son superficies que están dentro del área de trabajo, muy distintas a las superficies de contacto y transferencia. Tienen que ser limpiadas regularmente. (González et al., 2007)

#### **Existen tres niveles de desinfección:**

##### **De bajo nivel**

Estos destruyen bacterias patógenas de carácter vegetativo y ciertos hongos, pero no destruye el virus del *Mycobacterium tuberculosis* ni los virus pequeños no lipídicos. (Guerra et al, 2006)

##### **De nivel intermedio**

Estos destruyen de forma vegetativa a las bacterias, virus y hongos pero no precisamente los virus pequeños no lipídicos. En ciertas ocasiones se elimina el *M. tuberculosis*. (Guerra et al, 2006)

##### **De alto nivel**

Estos destruyen todos los microorganismos incluso el *M. tuberculosis* y los virus resistentes, sin embargo, no todas las esporas bacterianas. Por ejemplo el glutaraldehído, el orthophtaldehído, peróxido de hidrógeno, formaldehído y los productos fundados en ácido paracético. (Guerra et al, 2006)

## **Limpieza**

Es toda eliminación mecánica de material extraño ya sea en superficies, ambientes u objetos, usando el lavado mecánico o manual. La intención de una limpieza no es destruir o matar a los microorganismos que contaminan los objetos, sino de eliminarlos por arrastre. (Aguirre, 2011).

## **Asepsia**

Es toda la ausencia de microorganismos que podrían causar enfermedad. Este incluye la instrumentación, la preparación del equipo y el campo de operaciones ya sean por mecanismos de esterilización y desinfección. (Murray, 2009)

## **Antisepsia**

Consiste en la destrucción parcial de microorganismos en tejidos vivos, en la que se utiliza sustancias químicas para inhibir o reducir el número de microorganismos de la piel, las membranas o tejidos abiertos (heridas) a un nivel que no provoquen infecciones. (Murray, 2009). Se realiza con:

- Alcohol
- Clorhexidina
- Paraclorometaxilenol
- Triclosán

### **2.3.1 Lavado de manos**

Es el procedimiento más importante que debe ser realizada, se lo hace antes y después del contacto entre pacientes y luego de manipular instrumental o equipos. Se tiene que usar: jabón común neutro de preferencia líquido o jabón con detergente antimicrobiano o agentes antisépticos. (Universidad Nacional del Nordeste, 2008)

### **Técnica de lavado de manos:**

Secuencia:

- Subir las mangas hasta el codo
- Retirar joyas y reloj
- Mojarse las manos con agua corriente
- Aplicar de 3 a 5 ml de jabón líquido
- Frotar las superficies de la palma de las manos y puño durante 10 o 15 segundos
- Lavar con agua corriente de arrastre (Universidad Nacional del Nordeste, 2008)

### **2.3.2 Manejo de residuos**

Los residuos hospitalarios se entienden a los restos generados por los servicios brindados a los pacientes. Esta clase de residuos pueden ser comunes, producto de la limpieza en general o patogénico. Los residuos patogénicos son los desechos que pueden presentar características de infecciosidad. Los residuos tienen que ser recolectados en bolsas rotuladas con sus respectivas leyendas. (Gómez, 2004)

**Identificación de los residuos:** El equipo dental tiene que saber la peligrosidad del manejo incorrecto de la basura odontológica y las normas de bioseguridad, enfocadas a reducir los incidentes profesionales e impedir las infecciones cruzadas. (Espinoza, 2011)

### **Clasificación de los residuos:**

**Residuos comunes:** Se recolectan en bolsas negras, similares a las que no necesitan un manejo cuidadoso, de manera que no existe riesgo en su interior ni en el exterior. (Negroni, 2009)

**Residuos patogénicos:** Se recolectan en bolsas rojas, pues el potencial de infección es superior, y constituyen un riesgo en el interior y en el exterior, en las que hallamos: jeringas descartables, materiales descartables, gasas, apósitos, vendas usadas, y otros que hayan estado en contacto con agentes patogénicos. (Negroni, 2009)

**Material punzo cortante:** El descarte de este material se lo debe realizar en un contenedor de paredes irrompibles, rígidas y que no sean atravesadas por elementos cortantes. (Negroni, 2009)

### **2.3.3 Minimización de riesgos**

Al generarse residuos patogénicos, se debe proporcionar al personal, lo siguiente:

- a) Curso de capacitación sobre riesgos y preocupaciones necesarias para el manejo y transporte de residuos patogénicos.
- b) Inmunizaciones obligatorias: entre algunas de ellas tenemos vacunas contra la hepatitis A y B, influenza, parotiditis, rubeola, sarampión, varicela, tétanos, etc.
- c) Equipo para protección personal, que será provisto de acuerdo a las tareas que desempeñen.
- d) Instrucciones de seguridad operativa. (Universidad Nacional del Nordeste, 2008)

### **2.3.4 Manejo de instrumentos**

**Instrumentos críticos y no críticos:** Los instrumentos que son utilizados en las áreas quirúrgicas y requieren esterilización, estos se llaman los instrumentos críticos. Cuando se compran los instrumentos críticos, el fabricante debe proporcionar las instrucciones de cómo deben ser desinfectados y esterilizados. A menudo los instrumentos críticos son difíciles si no imposibles de esterilizar y la eliminación de ellos es la mejor opción, un buen ejemplo de esto son los eyectores de saliva. Los instrumentos no críticos, equipos tales como lentes y cadenas de los baberos para los pacientes no se contaminan tanto y es mejor desinfectarlos por el lavado. (Marsh y Martin, 2011)

### **2.3.5 Esterilización**

Es el proceso químico o físico que destruye todas las vidas microbianas incluso las endoesporas bacterianas. Los instrumentos dentales se clasifican dependiendo el riesgo de transmitir infección y de acuerdo a sus características físicas. (Molina et al, 2007)

### **Técnicas de esterilización de los instrumentos**

#### **Esterilización mediante calor**

El calor es uno de los medios más antiguos utilizados para destruir microorganismos. Pasteur empleó calor para reducir el número de patógenos, Koch fué el primero en utilizar el calor para la esterilización, al observar que una hora y media de calor seco a 100°C destruía todas las bacterias vegetativas, pero que eran necesarias tres horas de calor seco a 140 °C para eliminar las esporas de bacilos de carbunco. (Hupp et al, 2010)

**Calor seco**

Es un método de esterilización que puede ser empleado en la mayoría de las consultas dentales porque el equipamiento necesario no es más complicado que un horno con control termostático y un cronómetro. El calor seco se utiliza con más frecuencia para esterilizar material de vidrio e instrumentos de gran tamaño que pueden soportar el calor pero se pueden oxidar. Por tanto, deben considerarse tres factores cuando se utiliza el calor seco: 1) el tiempo de calentamiento del horno y los materiales que se van a esterilizar 2) la conductividad térmica de los materiales y 3) el flujo aéreo a través del horno y de los objetos que se están esterilizando. (Hupp et al, 2010)

**Calor húmedo**

Es el vapor saturado (vapor a altas temperaturas bajo presión) más efectivo para esterilizar instrumental termo resistente. La acción germicida se produce por coagulación de las proteínas celulares. Está indicado como principal elemento de elección para la esterilización de material textil, caucho y otros materiales que toleren temperaturas  $>120^{\circ}$ . (Hupp et al, 2010)

**2.4 Principales agentes comprometidos en infecciones intrahospitalarias**

En el consultorio dental, los miembros están expuestos a una gran variedad de microorganismos que podrían causar enfermedades infecciosas como: herpes, hepatitis B, hepatitis C, tuberculosis, SIDA y otros. (Pérez et al., 2010)

**2.4.1 Virus**

El virus más comúnmente encontrado en la saliva y en el aérea orofacial es el Herpes simplex tipo 1 (VHS-1). La gran mayoría (80%-90%) de los adultos en el mundo Occidental ha sufrido de la infección con VHS-1, la cual es la causa de úlceras frías. (Ibañez, 2008)

## **Herpes**

Este virus provoca lesiones vesiculares, hay dos tipos el Herpes tipo 1 y tipo 2. El principal comportamiento de esta enfermedad es su forma recidivante (reaparición periódica de la enfermedad). (Tortora et al., 2007)

**Herpes simplex tipo 1:** La infección primaria con VHS-1 ocurre durante los primeros años de vida, y aparece a partir de los 15 años. Los síntomas clínicos orales están caracterizados por el desarrollo de malestar oral generalizado y de la gingivoestomatitis extensa. Se ha considerado que los cambios clínicos son severos en hasta un 10% de casos, y que presentan labios con costra de sangre, hinchazón gingival, múltiples úlceras orales, linfadenopatía y pirexia oral. Todos estos síntomas se remedian en un plazo de 10 días. (Marsh y Martin, 2011)

La infección secundaria por encima del 40% de los individuos VHS-1 positivos sufre de episodios recurrentes de infección secundaria. La reactivación del VHS-1 latente se relaciona con una ruptura en la inmunovigilancia local o una alteración en los mediadores inflamatorios locales. La reactivación del VHS-1 produce el herpes labial, conocido más comúnmente como dolor frío o ampolla de fiebre. Los síntomas de los herpes labiales característicos comienzan con un escozor o una sensación de ardor en una región localizada de los labios en el borde bermellón. En un plazo de 48 horas las vesículas se rompen para dejar una erosión, que forma una costra y se cura en un plazo de 7-10 días. (Marsh y Martin, 2011)

**Herpes simplex tipo 2:** El VHS-2 se encuentra solamente en la región genital. Sin embargo, está llegando a ser cada vez más evidente que en ocasiones raras puede causar lesiones orales clínicamente idénticas a las de la infección secundaria VHS-1. (Marsh y Martin, 2011)

Las vesículas que se presentan en la boca por el virus, tienen partículas que podrían transmitir a otras personas. Para los odontólogos el contacto directo con estas lesiones provocaría infecciones, por ejemplo: las salpicaduras de la saliva produciría vesículas en: ojos y manos desprotegidas, lo que se conoce como inflamaciones herpéticas. La prevención del contagio de este virus es necesario a través del uso de mascarilla, guantes o gafas protectoras que sirvan de barrera. (Marsh y Martin, 2011)

## **Hepatitis**

La hepatitis es una enfermedad inflamatoria del hígado causado por virus. Por el momento, se conoce cinco virus responsables de esta enfermedad y se los denomina con las primeras letras del alfabeto: A, B, C, D, E y G. Para el odontólogo–estomató es muy importante saber que una de estas se pueden transmitir en los procedimientos odontológicos. (Pareja-Pané G. 2004)

**Hepatitis A:** El origen principal de esta enfermedad es el virus ARN, este virus se trasfiere principalmente a través de alimentos y aguas contaminadas de restos fecales. El mecanismo de transmisión del virus es oro–fecal, sin embargo se ha observado la presencia de este virus en sangre de individuos infectados al momento de realizar transfusiones sanguíneas y transmisión percutánea o al utilizar instrumentos contaminados, aunque raro, pero posible. (Pareja-Pané G. 2004)

**Hepatitis B:** Este virus puede ser encontrado en la sangre de los pacientes que están infectados. Consiste en una cubierta de doble capa que contiene una glicoproteína importante que sirve de antígeno llamado superficie de la hepatitis B, que es de uso frecuente para detectarla independientemente de si un paciente ha sido expuesto al virus. (Marsh y Martin, 2011)



Por el momento se sabe de cuatro vías de transmisión que son de riesgo

- Sexual
- Parenteral
- Horizontal
- Vertical

En la práctica odontológica es muy relevante la vía parenteral (cortes o pinchazos con instrumentos contaminados con sangre) y la horizontal, por el contacto con el equipo dental y por contacto con personas portadoras del virus o por ropa contaminada por los aerosoles dentales, (se ha probado que el virus puede perdurar hasta 7 días en distintas superficies como materiales dentales, equipos, etc). (Otero y Otero, 2002)

Las personas que conforman el equipo dental deben saber lo importante que es realizar siempre medidas de control de infecciones, teniendo en cuenta que todos los pacientes son propensos a transmitir esta enfermedad y que hay riesgos de que el personal de salud pueda infectarse tres veces superior que la población en general.

Para evitar la infección y prevenir la enfermedad, el mejor método es la vacuna contra la hepatitis B. (Otero y Otero, 2002)

**Hepatitis C:** Este virus es transmitido sobre todo por vía sexual. Hay cierta controversia de si este virus podría ser transmitido por procedimientos dentales y aunque como mucho un 0.1% a 5% de la población puede portarla, dependiendo del país, ninguna transmisión a partir de la boca se ha descrito definitivamente. Un trabajo reciente sobre una gran cantidad de personal dental que pudo haber sido expuesto al virus de hepatitis C por lesiones de inoculación ha mostrado que el riesgo de transmisión es en la región de un 3%. (Marsh y Martin, 2011)

## **VIH (virus de inmunodeficiencia humana)**

El VIH en la población mundial es inmenso. El SIDA, el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, ahora cuenta con millones de muertes cada año, especialmente en países africanos. Se piensa que la infección del VIH afecta por lo menos a 40 millones de personas en todo el mundo y se ha sugerido que infecta a una nueva persona cada 5 minutos. El SIDA es un problema enorme para los países en vías de desarrollo y desarrollados. (Dávila y Gil, 2007)

Se transmite el VIH principalmente por vía parenteral. La causa primordial de contagio es a través de la sangre de personas seropositivos. El virus también se localiza en otros fluidos orgánicos y entre ellos la saliva, aunque con poca concentración, por eso se lo considera poco relevante. (Pareja-Pané G. 2004)

En personas portadoras de VIH/SIDA, es muy importante la salud bucal, pues por la condición que presentan sufren de infecciones oportunistas que provocan ciertos problemas al paciente. Algunos autores dicen que el 30-80% de las personas que sufren de infecciones por hongos, leucoplasias y otras manifestaciones bucales tienen VIH, por eso la identificación temprana, una adecuada higiene bucal y la visita periódica al odontólogo son tres aspectos importantes de prevención. Los odontólogos tienen la responsabilidad de diagnosticar, prevenir y dar un tratamiento adecuado para las enfermedades que se presenten en la cavidad bucal en este tipo de pacientes. (Dávila y Gil, 2007)

El odontólogo cumple un papel fundamental en la prevención y diagnóstico precoz del SIDA, porque en la boca pueden surgir las primeras manifestaciones relacionadas con esta enfermedad. Con un diagnóstico precoz, se puede reducir las posibilidades de transmisión. Los odontólogos podemos y debemos evitar la expansión de esta dolencia, adoptando criterios rigurosos de seguridad para evitar constituirnos en factor de riesgo en el proceso de contaminación del SIDA. (Otero y Otero, 2002)

El SIDA continúa constituyendo un motivo importante de preocupación. En sus publicaciones la Federación Dental Internacional (F.D.I) siempre dedica

muchas páginas a ella, habiendo constituido un importante grupo de trabajo específico para su estudio y con el objeto de lograr la difusión de los conocimientos actuales entre los odontólogos. “La O.M.S. estima que hasta ahora habido más de 15 millones de infecciones VIH desde el comienzo de la epidemia. Para el año 2,000, la OMS predice que esta cifra llegara a 30 o 40 millones. La epidemia VIH/SIDA es de hecho, una de las mayores preocupaciones de la FDI, de sus asociaciones miembros de toda la profesión odontológica”. (Otero y Otero, 2002)

### **Tuberculosis**

La tuberculosis es una de las enfermedades infecciosas más frecuentes del mundo. Hay casi dos millones de muertes y ocho millones de nuevos casos cada año, se ha estimado que una mitad de la población del mundo está infectada de forma latente con la TB, y esta puede reactivarse en años posteriores o después de la inmunosupresión. (Marsh y Martin, 2011)

La principal vía de transmisión de la tuberculosis es por medio de inhalación de partículas que provienen de secreciones respiratorias que contienen bacilos tuberculosos. Estas partículas provienen de personas enfermas que al hablar, toser o estornudar, eliminan bacilos y que por medio de los aerosoles el virus permanece en suspensión en el aire y son susceptibles de ser inhaladas por otros individuos, alcanzar los alvéolos pulmonares y transmitir la enfermedad. Es por eso que algunos procedimientos dentales como las restauraciones con instrumental rotatorio, especialmente a alta velocidad son los que generan aerosoles detectables en el aire ambiental. Cuando se realizan estos procedimientos en enfermos de tuberculosis puede haber la posibilidad de que estas partículas en suspensión contengan bacilos tuberculosos que podrían infectar al profesional. (Pareja-Pané G. 2004)

## 2.4.2 Bacterias

Las bacterias se colonizan en varios sitios cuando las defensas del hospedador están implicadas y provocan infecciones graves en el sitio de una intervención quirúrgica, causando bacteremia. (Nodarse Hernández, 2002)

### **Pseudomonas spp.**

Las *Pseudomonas* constituyen un conjunto de patógenos oportunistas de plantas, animales y del ser humano. Entre estos y con importancia clínica pertenecen a cinco géneros: (Murray, 2009)

- *Pseudomonas* spp
- *Burkholderia*
- *Stenotrophomonas*
- *Acinetobacter*
- *Moraxella Catarrhalis* (Murray, 2009)

***Pseudomonas aeruginosa***: Es la más importante, es un microorganismo oportunista, los miembros de este género son ubicuos y se hallan en una gran variedad de ambientes: en el suelo, en los compuestos orgánicos en descomposición, en la vegetación y en el agua. También se los encuentran a nivel hospitalario, en reservorios húmedos como los alimentos, los baños, los estropajos para fregar los suelos, los equipos de diálisis y terapia respiratoria e incluso en las soluciones desinfectantes. (Murray, 2009)

La *Pseudomona Aeruginosa* es un frecuente patógeno nosocomial que producen infecciones oportunistas, tales como infección urinaria, infecciones quirúrgicas, neumonía, y septicemia entre otros, particularmente en pacientes comprometidos, incluyendo aquellos con cáncer, quemaduras, y fibrosis quística. Las infecciones son frecuentemente severas, y dos recientes estudios indican que la tasa de mortalidad atribuida a bacteremia por *P. Aeruginosa* es aproximadamente del 34%. (Crespo, et al, 2004)

## **Staphylococcus spp**

Este tipo de bacterias están presentes en la piel y mucosas de una persona. Algunas especies se desarrollan en nichos muy determinados en los que se hallan habitualmente. Los *Staphylococcus* son parte de un grupo muy importante de patógenos en el ser humano que ocasionan un amplio espectro de enfermedades sistémicas que pueden poner en peligro la vida, infecciones de la piel, los tejidos blandos, los huesos y el aparato genitourinario e infecciones oportunistas. Las infecciones que se relacionan en mayor abundancia de enfermedades en una persona, están relacionadas con los siguientes especies: (Murray, 2009)

- *S. aureus* (el más virulento)
- *S. epidermidis*
- *S. haemolyticus*
- *S. lugdunensis*
- *S. saprophyticus* (Murray, 2009)

El *S. aureus* y *S. epidermidis*, se cree, que son las únicas especies que se aíslan en la cavidad oral y sin embargo tienen la forma de pertenecer a la microbiota transitoria y están relacionados en algunos procesos patológicos. Ambas especies, tienen la capacidad de soportar elevadas concentraciones de NaCl, se encuentran en la piel y en numerosas mucosas (p.ejm intestino o nasofaringe). (Aguirre, 2011)

**Staphylococcus aureus:** Son microorganismos que se encuentran en la flora normal de la piel y en las superficies de la mucosa. (Murray, 2009)

Estos microorganismos tienen la capacidad de colonizar la piel y la nariz del personal de salud y de los pacientes, causando una gran variedad de infecciones óseas, pulmonares, cardíacas y sanguíneas. (Nodarse Hernández, 2002)

Muchas personas portan en la piel *Staphylococcus*, y es usual que haya colonización transitoria en los pliegues cutáneos húmedos con *S. aureus*. En pacientes neonatos este microorganismo se encuentra frecuentemente en la bucofaringe, aparato digestivo y en el sistema genitourinario. Alrededor del 30% de los adultos sanos son portadores permanentes de *S. aureus* en la nasofaringe, habiendo una elevada incidencia en pacientes hospitalizados, personal sanitario, sujetos aquejados de enfermedades eccematosas de la piel y aquellos que utilizan permanentemente agujas, ya sea de forma ilegal, o por motivos médicos. (Murray, 2009)

**Staphylococcus Epidermitis:** Son de localización cutánea produce infecciones oportunistas ligadas a los mismos factores predisponentes señalados para *S. aureus*, da lugar a numerosos cuadros en individuos hospitalizados que portan cánulas, catéteres o dispositivos plásticos, debido a que el *S. epidermitis* tiende a colonizar inertes. (Ponce, 2013)

El *S. epidermitis* produce endocarditis subagudas, especialmente en individuos con válvulas vasculares periféricas, origina infecciones urinarias asociadas a portadores de sondas. (Ponce, 2013)

**S. saprophyticus:** Causa infección urinaria en las mujeres jóvenes y tiene la capacidad patogénica algo inferior a *S. epidermitis*. (Ponce, 2013)

### **Acinetobacter sp**

La bacteria *Acinetobacter* pertenece al grupo de familia cocobacilos Gram negativos. Se halla ampliamente disperso en la naturaleza, principalmente en el agua y en el suelo. En personas sanas se han aislado en la piel, faringe y otras localizaciones. (Ibañez, 2008)

Las *Acinobacterias* son patógenos oportunistas, que producen infecciones en el aparato respiratorio y urinario, y en las heridas, causando septicemia. Los riesgos de un paciente de contraer una infección por estas bacterias son los

que reciben antibióticos de amplio espectro, los que se encuentran en fase postoperatoria quirúrgica o los sometidos a ventilación mecánica. (Murray, 2009)

## **Salmonella**

Este es un bacilo Gram negativo que causa enfermedad diarréica bacteriana, como resultado de ingerir alimentos contaminados, particularmente los de origen animal. Una de las infecciones que provoca esta bacteria es la salmonelosis se observa bajo cinco diferentes síndromes clínicos, que se muestran y corresponden a los siguientes: portador asintomático, gastroenteritis aguda, bacteriemia (la presencia de una bacteremia por *Salmonella* obliga a descartar la existencia de una infección por el VIH), infecciones focales (meningitis, osteomielitis o abscesos) y fiebre tifoidea. (Ruiz y Guillen, 2006)

### **2.4.3 Coliformes**

Los coliformes son un grupo de bacterias constante y exclusivo de la materia fecal, no obstante, tienen la capacidad para multiplicarse fuera del intestino, también se lo observa en aguas potables, ya que este tipo de bacteria se lo utiliza como indicador de contaminación fecal en agua; mientras sea mayor el número de *coliformes* en agua, mayor es la posibilidad de estar frente a una contaminación reciente. Las bacterias *coliformes* totales comprende todos los bacilos Gramnegativos aerobios o anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa con producción de gas en un lapso máximo de 48 h. a  $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Este grupo está conformado por 4 géneros que son: *Enterobacter*, *Escherichia*, *Citrobacter* y *Klebsiella*. (Ruiz y Guillen, 2006)

## **Enterobacter**

En la década de 1960 este tipo de bacteria estaba agrupado en la clasificación *klebsiella-Aerobacter*, muy aparte de *klebsiella*, los *enterobacter* son móviles y su cápsula tienden a ser poco notable. Las cepas de *enterobacter* suelen colonizar a los pacientes hospitalizados, principalmente a los tratados con antibióticos, asociados con infecciones de quemaduras, heridas, vías respiratorias y del tracto urinario. (Ruiz y Guillen, 2006)

## **Escherichia coli**

Conocida también como “colibacilo”, son bacilos Gram negativos, aerobios facultativos, móvil por flagelos, no forma esporas. Este microorganismo se asocia a múltiples enfermedades, incluida la gastroenteritis e infecciones extraintestinales, como las urinarias, meningitis y sepsis, además produce vitaminas B y K. (Murray, 2009)

La enfermedad extraintestinal incluye bacteremia, meningitis neonatal, infecciones urinarias e infecciones intradominales. (Murray, 2009)

La mayoría de infecciones son endógenas, aunque las cepas que producen gastroenteritis se adquieren generalmente de forma exógena. (Negrone, 2009)

## **Citrobacter**

El grupo *Citrobacter* se denomina así por la capacidad que tiene de usar citrato como la única fuente de carbono. Se las distinguen por la capacidad de convertir el triptófano en indol, fermentar la lactosa y utilizar malonato. El lugar de origen que con más regularidad se producen los cultivos de *Citrobacter* es el tracto urinario, con frecuencia asociado a un catéter insertado. Este tipo de bacterias también saben cultivarse con mayor frecuencia en las vías



respiratorias. Además, las cepas de *Citrobacter* son responsables de las infecciones intraabdominales, infecciones de tejidos blandos y osteomielitis. (Ruiz y Guillen, 2006)

## **Klebsiella**

Los microorganismos del género *Klebsiella* son bacilos gramnegativos inmóviles. El miembro del género *klebsiella* que se aísla con mayor frecuencia es *K. pneumoniae*. Causa un tipo de neumonía con expectoración hemóptica. Este microorganismo también infecta las vías urinarias, contamina quemaduras, se instala en diversos tejidos blandos y es causa de septicemias, sobretodo en niños. (Negroni, 2009)

En el año 2009 recolectaron datos en el Departamento de Antioquia, donde señalaban a este microorganismo como el segundo agente responsable de ocasionar infecciones en pacientes hospitalizados en unidades de cuidado intensivo (UCIs). (Echeverri et al, 2012)

### **2.4.4 Hongos**

Constituyen generalmente una proporción pequeña de la microflora oral. La mayoría de hongos y parásitos son microorganismos oportunistas que producen infecciones durante el tratamiento prolongado con antibióticos e inmunodeficiencia grave. (Marsh y Martin, 2011)

Es importante reconocer los hongos contaminantes comunes. Estos hongos no patógenos pueden llegar con el pus de lesiones cutáneas superficiales o abiertas, con esputo o con cualquier otro material e infectar. (Ponce, 2013)

A continuación se procederá a una breve revisión de los hongos oportunistas más frecuentes causantes de algunas infecciones sobre todo después del uso

de prótesis dentales, de la supresión de defensas del hospedador o de la antibioticoterapia que elimina la flora normal bacteriana.

- *Cándida albicans*
- *Aspergillus* spp.
- *Cryptococcus neoformans*. (Ponce, 2013)

**Cándida albicans:** Se distribuye uniformemente a través de la boca pero el sitio más común de aislamiento conforma el grupo de hongos patógenos oportunistas. Este grupo de bacterias constituyen la cuarta causa más frecuente de infecciones nosocomiales septicémicas (INS). A partir de 1980 el incremento de INS por *cándida* ha desarrollado a un ritmo constante en hospitales de cualquier tamaño y en todos los grupos de edades. (Murray, 2009)

La boca puede ser la fuente de colonización de la levadura de los intestinos, y la saliva es el vehículo para la transmisión de la *cándida* a otras áreas del cuerpo. (Marsh y Martin, 2011)

**Aspergillus spp:** El grupo *Aspergillus* junto con la *Cándida*, es uno de los casos más frecuentes de infecciones fúngicas que afectan especialmente a pacientes inmunocomprometidos. En ciertos estudios ambientales revelan que un hombre “sano” puede inhalar diariamente cientos de esporas de *Aspergillus* que pueden ser fácilmente eliminadas por el sistema inmune. (Ibañez, 2008)

Es esencial reconocer que *Aspergillus* puede ser un colonizador, causar enfermedad alérgica, infección local o, ser responsable de cuadros invasivos de gravedad. Entre las infecciones causadas por estos hongos tenemos la Onicomycosis, la otomicosis, sinusitis alérgica, aspergilosis broncopulmonar alérgica, etc. (Ibañez, 2008)

**Cryptococcus neoformans:** Este hongo causa una infección llamada *criptococosis*. Es la cuarta entre las enfermedades infecciosas graves que con más frecuencia son causa de muerte en los enfermos con SIDA en los Estados Unidos y en Europa. En los países en desarrollo su incidencia es mayor, así en África Central es junto con la tuberculosis, la infección más común, y se calcula que alrededor del 20% de los enfermos con SIDA padecen de esta enfermedad. Generalmente se encuentra en el suelo. Si uno inhala el hongo, infecta los pulmones. La infección puede desaparecer por sí sola, permanecer en los pulmones o propagarse por todo el cuerpo. A nivel hospitalario, puede difundirse a través del material contaminado. (Rajasingham et al., 2012)

## 2.5 Infección y transmisión

Se llama infección a la entrada de microorganismos en los tejidos, sin producir precisamente sintomatología o enfermedad; y transmisión es todo mecanismo a través del cual un agente infeccioso se expande en el ambiente o de una persona a otra. (Pérez et al., 2010)

Tanto el profesional como el paciente, tienen el riesgo de adquirir enfermedades altamente infecciosas; en las últimas dos décadas el personal de salud han estado más pendiente acerca de la aparición y transmisión de las enfermedades infectocontagiosas. Tanto el personal de salud como los pacientes ha mostrado más interés y preocupación por las enfermedades transmitidas por el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y por el virus de la hepatitis B y C (VHB y VHC), lo que ha conducido al equipo de salud dental (odontólogos, higienistas dentales) a empezar a poner en práctica las normas de bioseguridad y control de infección en los consultorios odontológicos. (Molina et al., 2007)

## **La transmisión puede ser de dos tipos:**

### **Transmisión directa**

Es la transmisión directa e inmediata de un agente infeccioso a una puerta de entrada receptiva tal como mucosa oral, piel, mucosa nasal, conjuntivas o mucosas genitales; la misma que puede ocurrir por contacto directo (tocar), proyección directa como gotitas de sangre, saliva o secreciones (hablar) y exposición al polvo contaminado (ropas, suelos contaminados). (Aguirre, 2006)

### **Transmisión indirecta**

Es la transmisión de un agente infeccioso a un sujeto susceptible por medio de: vehículos de transmisión (objetos), por medio de un vector (interviene un insecto), aerosoles microbianos (los aerosoles son suspensiones aéreas de partículas constituidas parcial o totalmente por microorganismos). (Aguirre, 2006)

## **Mecanismos de transmisión e infecciones en el campo odontológico**

Para los pacientes durante la consulta dental todo cuidado es mínimo, considerando que pueden ser portadores de microorganismos patógenos. Para que una infección sea transmitida son necesarias las siguientes condiciones: persona susceptible a la infección, agente patógeno suficiente para causar infección y una puerta de entrada para que el microorganismo ingrese. (Acta Odontológica Venezolana; 2006)

## **Factores para el desarrollo de la infección**

Las infecciones intrahospitalarias tienen tres componentes: el agente etiológico, la transmisión y el huésped. A través del individuo, la evolución del proceso infeccioso está determinada por la resistencia, el estado nutricional, el estrés, la

edad, el sexo, días de internación y la patología de base la que se debe su internación. (Pérez et al., 2010)

## 2.6 Swab y Samplers kits de ensayo para monitoreo de superficies



Figura 1. Swab y Samplers kits de ensayo

Tomado de: (Merck Millipore, 2012)

### Beneficios:

- Fácil de usar
  - Listo para usar ya que viene Pre-medido agar deshidratado en el Sampler
  - Estable a temperatura ambiente para el almacenamiento y para la incubación
  - Resultados obtenidos mediante recuento visual de las colonias
  - Bajo costo por prueba
  - Elimina la utilización de hardware y materiales caros asociado con las técnicas tradicionales de prueba.
  - Los resultados están disponibles en 48-72 horas utilizando una incubadora en 7 días a temperatura ambiente dependiendo de la prueba.
- (Merck Millipore, 2012)

## Una variedad de medios para una gama de microorganismos

### Rango de Medios:



Figura 2. Conteo total de bacterias aerobias

Tomado de: (Merck Millipore, 2012)



Figura 3. Recuento total de coliformes

Tomado de: (Merck Millipore, 2012)



Figura 4. Para la recuperación de hongos y levaduras

Tomado de: (Merck Millipore, 2012)

## Procedimiento

- Limpie la superficie de interés a ensayar con el hisopo.
- Vuelva a introducir el hisopo en la vaina que contiene la solución estéril búfer.
- Agite ambas piezas juntas 30 veces. Al agitar el hisopo con la solución búfer, la solución ahora se convierte en su líquido muestra.
- Deseche el hisopo.
- Una vez que la muestra está disponible, utilizar el sampler para determinar y contar bacterias, levaduras o moho que puede estar presente.
- Llene la cubierta exterior con la de fluido a ensayar a la parte superior línea.
- Coloque la membrana Sampler boca abajo durante 30 segundos.
- Deseche la muestra.
- Inserte el sampler en la vaina exterior.
- Incubar con la membrana lado negativo.
- Ver las condiciones de incubación a continuación.
- Contar las colonias o hacer una estimación rápida utilizando la tabla comparativa proporcionada en el paquete y folleto. (Merck Millipore, 2012)

## **2.7. OBJETIVOS**

### **2.7.1. Objetivo general**

Determinar la carga bacteriana de las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas al inicio y al finalizar la jornada diaria.

### **2.7.2. Objetivos específicos**

- Determinar si existe contaminación microbiológica en las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.
- Demostrar en que horario se presentó más contaminación si al iniciar o finalizar la jornada diaria.
- Determinar el grupo de microorganismo más presente al inicio y al final de la jornada diaria como: Coliformes, aerobios totales, mohos y levaduras.
- Indicar qué superficie está más contaminada como: mesa operatoria, agarradera de lámpara, succión y jeringa triplex.
- Identificar qué área de la clínica está más contaminada como: odontopediatría, periodoncia, operatoria dental, emergencias, rehabilitación oral y endodoncia.



## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 HIPÓTESIS**

En la Universidad de las Américas las superficies de trabajo en los cubículos de la clínica presentarán una carga microbiológica variable.

#### **3.2 MATERIALES Y MÉTODOS**

##### **3.2.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO**

El estudio corresponde a una investigación experimental, porque trata de comprender y resolver una situación, una necesidad o un problema en un contexto determinado. En este estudio se tratará de entender el problema de la contaminación de las superficies en el área de la clínica de La Universidad de las Américas.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, y por ende, va a tener una perspectiva descriptiva.

#### **3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

##### **Variable dependiente**

- Contaminación microbiológica en las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica de la Facultad de Odontología de la UDLA.

**Tabla 1 Contaminación microbiológica**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Contaminación microbiológica	Es la presencia de microorganismos ya sea en superficies, alimentos, etc, por falta de higiene.	Presencia de bacterias Presencia de mohos y levaduras Presencia de coliformes.	Unidades formadoras de colonias (ufc/ml) Valoradas mediante el sistema samplers and swab test kits.

**Variable independiente****Tabla 2 Superficies de trabajo**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Superficies de trabajo	Es la sustentación o apoyo sobre la cual un trabajador realiza una labor.	Mesa Q Jeringa triplex Lámpara Succión	Presencia/ ausencia de contaminación.

**3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Para esta investigación la muestra se recogerá en las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica de “La Universidad de las Américas” Facultad de Odontología, ubicada en la ciudad de Quito, Ecuador.

**Universo:**

De acuerdo a una investigación preliminar se determinó que el universo está determinado por 38 unidades, distribuidas de la siguiente forma:

**Tabla 3 El universo**

TOTAL	CUBÍCULOS
Operatoria	18
Emergencias	2
Odontopediatría	4
Periodoncia	4
Rehabilitación y endodoncia	10
Total	38

Cada cubículo da lugar a 4 superficies de análisis; manguera de succión, jeringa triplex, agarradera de lámpara y mesa de trabajo. Dando un total de elementos que conforman el universo de 152.

**Muestra:**

Para obtener la muestra se aplicó la siguiente fórmula y sus parámetros correspondientes:

(Ecuación 1)

$$n_0 = p(1 - p) \left( \frac{Z}{e} \right)^2$$

p= probabilidad de ocurrencia, en este caso 50% o sea 0,5

$Z_{\alpha/2}$  = Constante que indica el nivel de confianza, que al 95% sugiere trabajar con el valor de 1,96.

$e$  = error permitido, en este caso un error del 10%.

Dando el tamaño de muestra estándar requerido de:

(Ecuación 2)

$$n_0 = 0,5 * (1 - 0,5) \left( \frac{1,96}{0,1} \right)^2$$

$$n_0 = 96,4$$

El tamaño de la muestra sería

(Ecuación 3)

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

$$n = \frac{96,4}{1 + \frac{96,4}{152}}$$

$$n = 59$$

La muestra quedará conformada por 36 unidades de análisis, que utilizando la técnica de muestreo estratificado daría:

**Tabla 4 La muestra**

TOTAL	CUBÍCULOS	MUESTRA	UNIDADES DE ANÁLISIS
Operatoria	18	4	16
Emergencias	2	1	4
Odontopediatría	4	1	4
Periodoncia	4	1	4
Rehabilitación y endodoncia	10	2	8
Total	38	9	36

En cada cubículo de análisis se realizará la valoración al iniciar y finalizar la jornada diaria de la clínica, y se evaluará la carga bacteriana.

### **3.5 MATERIAL DE ESTUDIO**

#### **Técnicas y procedimientos**

Para realizar este estudio se recogerá muestras al inicio y al final de la jornada diaria en 4 superficies de los cubículos de la clínica. Se tomará muestras con el método Swab y Samplers que nos permite supervisar la limpieza de la superficie, y llegar a difíciles áreas donde las bacterias aerobias, coliformes, levadura y mohos pueden crecer. Las muestras se tomarán de la manguera de succión, mesa de trabajo, agarradera de la lámpara y jeringa triplex.

El procedimiento de este método, consiste en recoger la muestra de las superficies con el hisopo y luego sumergirlos en el líquido y agitar 30 veces para obtener la muestra, este líquido hidrata el medio de agar que proporciona nutrientes a los organismos en el filtro, luego se desecha el hisopo y se introduce la almohadilla en el líquido de muestra por 30 segundos e inmediatamente se retira, donde las bacterias crecerán en colonias definidas, que pueden ser examinado y contado a su transporte hasta el laboratorio. Los resultados están disponibles en 48-72 horas utilizando una incubadora, o en 7 días a temperatura ambiente dependiendo de la prueba.

## CAPÍTULO IV

### 4. ESTUDIO EXPERIMENTAL

1.- Se procedió a comprar el material de estudio swab and samplers que fué el método que se utilizó, para la toma de muestras de superficies: manguera de succión, mesa de trabajo, agarradera de lámpara y jeringa triplex. (Ver Figura 5)



Figura 5. Material para la toma de muestras

2.- Se ingresó a la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Las Américas, día 5 de mayo del 2014. (Ver Figura 6)



Figura 6. Clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

Al ingresar se lo hizo con las normas de bioseguridad. (Ver Figura 7)



Figura 7. Ingreso a la clínica con las normas de bioseguridad

3.- Se procedió a hisopar las superficies escogidas: manguera de succión, mesa de trabajo, agarradera de lámpara y jeringa triplex. Para recoger las muestras, retiramos el hisopo del swab, se tomó la superficie de interés a ensayar con el hisopo 5 veces en forma de zigzag, luego se agitó ambas piezas juntas 30 veces, se desechó el hisopo, se colocó la membrana sampler en el líquido de muestra boca abajo durante 30 segundos, se desechó la muestra y finalmente se insertó el sampler en el vaina exterior. Este procedimiento se lo hizo al iniciar y al finalizar la jornada diaria. (Ver Figura 8, 9, 10 y 11)



Figura 8. Toma de agarradera de lámpara



Figura 9. Toma de jeringa triplex



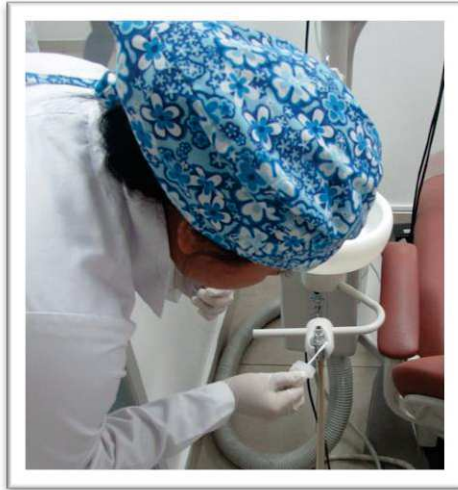


Figura 10. Toma de succión



Figura 11. Toma de mesa

4.- Se llevó las muestras a los laboratorios biológicos para incubarlas a 37° por 72 horas. (Ver Figura 12 y 13)



Figura 12. Incubadora



Figura 13. Muestras

5.- Finalmente se hizo el análisis directo de las colonias. (Ver Figura 14)



Figura 14. Análisis de las muestras

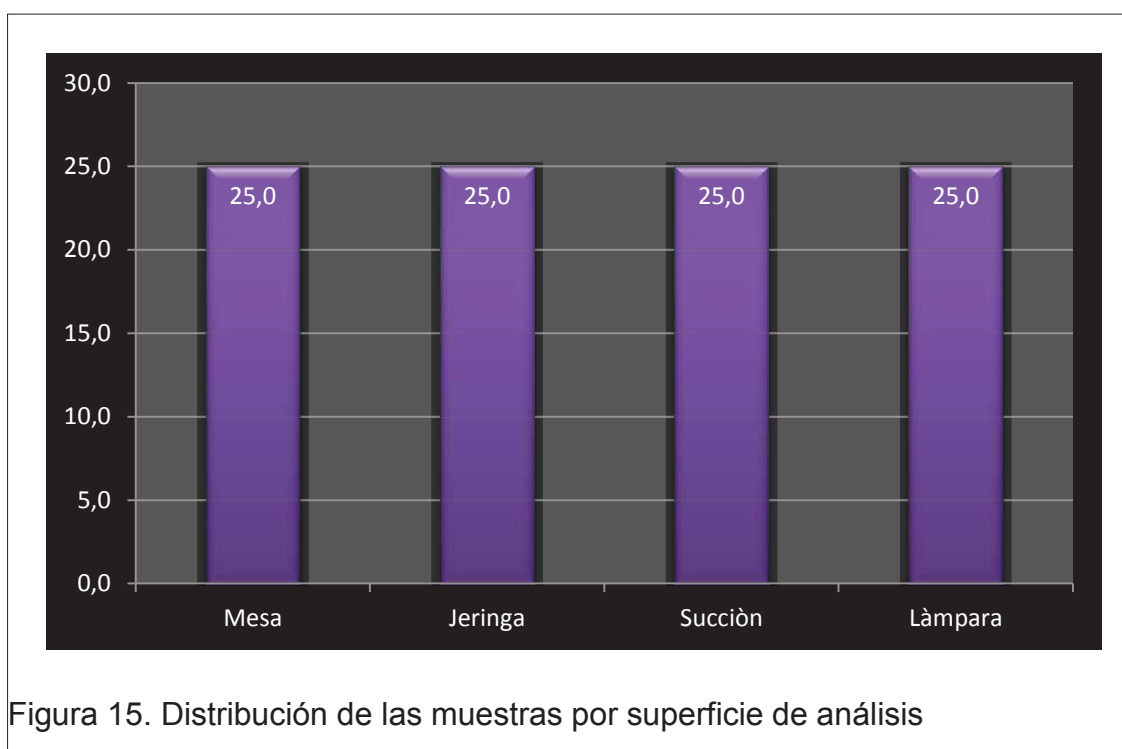
## 4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1.1 RESULTADOS

Los datos obtenidos se organizaron en una base de datos que puede observarse en el anexo No 1, con ayuda del software estadístico SPSS se procedió al cálculo de los valores medios de ufc de cada microorganismo analizado en relación a cada superficie susceptible de contaminación, el área o procedencia de la muestra y, el horario en que se realizó el análisis. Los resultados se muestran en las siguientes tablas con sus respectivas gráficas.

**Tabla 5. Distribución de las muestras por superficie de análisis**

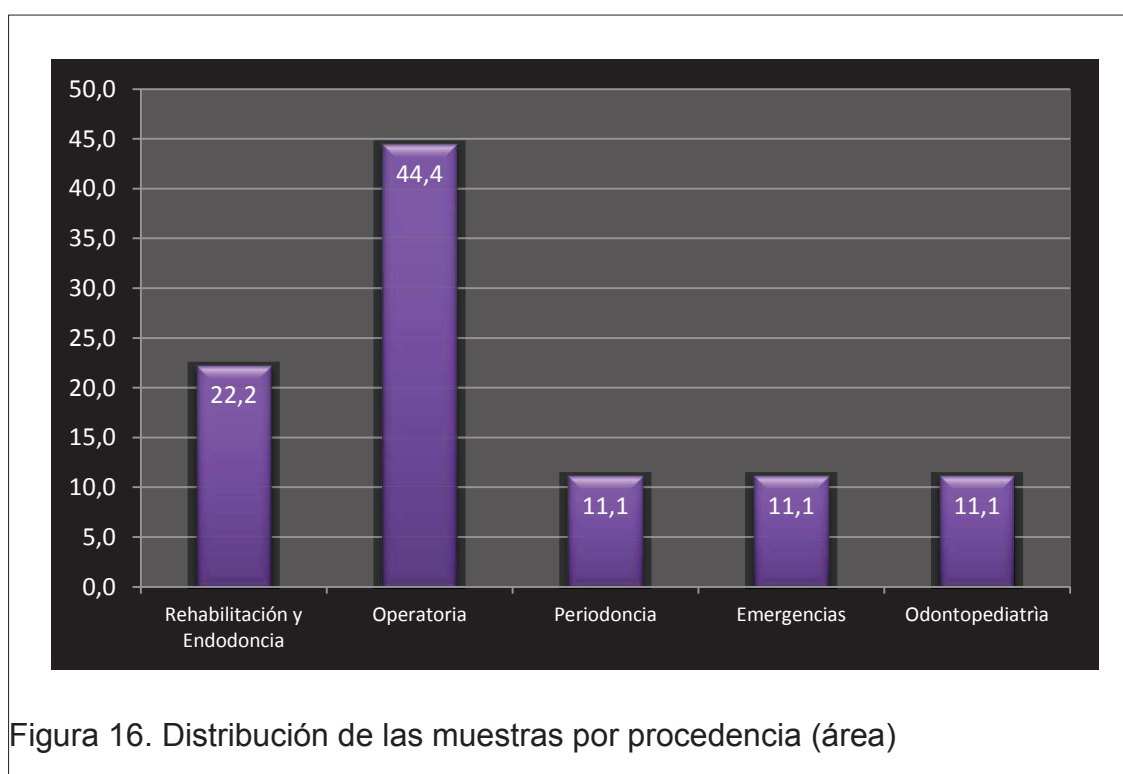
Superficie	Frecuencia	Porcentaje
Mesa	18	25,0
Jeringa	18	25,0
Succión	18	25,0
Lámpara	18	25,0
Total	72	100,0

**Figura 15. Distribución de las muestras por superficie de análisis**

La distribución de superficies consideradas para el análisis fue homogénea, 25% de las muestras totales correspondieron a cada una de las 4 superficies consideradas en este estudio: mesa, jeringa, succión y lámpara.

**Tabla 6. Distribución de las muestras por procedencia (área)**

Área	Frecuencia	Porcentaje
Rehabilitación y Endodoncia	16	22,2
Operatoria	32	44,4
Periodoncia	8	11,1
Emergencias	8	11,1
Odontopediatría	8	11,1
Total	72	100,0



En función a la cantidad de cubículos de cada una de las áreas en que se desarrollan las clínicas, se observa predominancia de las superficies de operatoria (44,4%), seguidas por las de Rehabilitación y Endodoncia (22,2%), en tanto que para las otras áreas: Periodoncia, Emergencia y Odontopediatría correspondieron al 11,1% cada una.

**Tabla 7. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Rehabilitación y Endodoncia**

Superficie	Horario	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mesa	Mañana	12,5	8,0	1,5
	Noche	21,0	10,0	3,5
Jeringa	Mañana	11,0	6,0	1,0
	Noche	17,5	8,5	1,5
Succión	Mañana	13,0	6,5	2,0
	Noche	18,0	9,0	4,5
Lámpara	Mañana	12,5	3,5	2,5
	Noche	17,0	7,0	5,0
Total	Mañana	12,3	6,0	1,8
	Noche	18,4	8,6	3,6

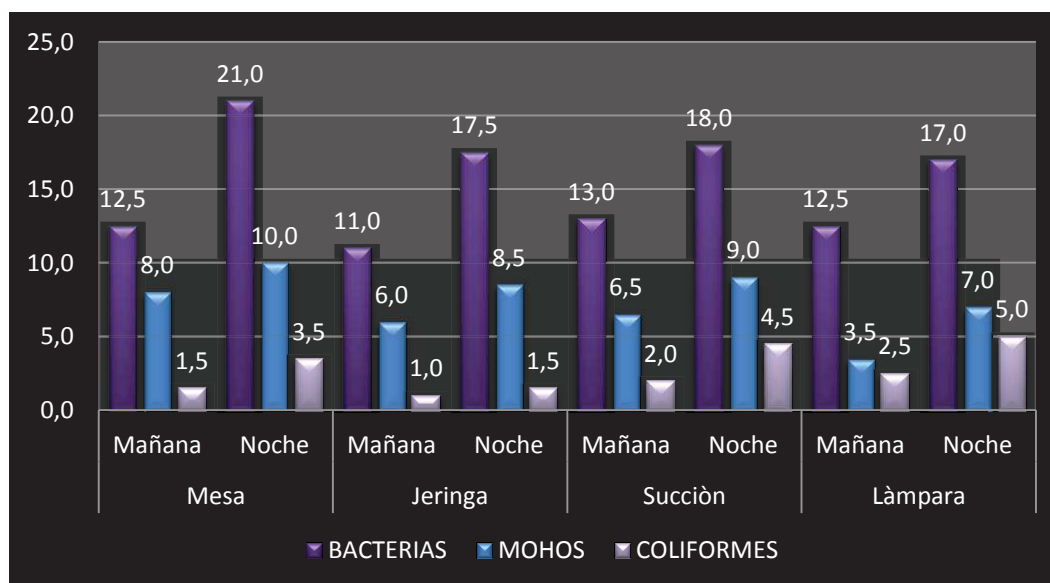


Figura 17. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Rehabilitación y Endodoncia

En el área de Rehabilitación se observó que en la mañana el nivel de contaminación fue similar para las cuatro superficies en relación a la cantidad de bacterias, mohos y coliformes, siendo mayor la cantidad de bacterias, seguidas por los mohos y en menor concentración los coliformes.

Se observó además que para la noche en cada superficie y tipo de organismo se aumentó la contaminación, de hecho la prueba t Student para muestras pareadas, determinó una diferencia significativa para el nivel de contaminación de los tres tipos de microorganismos para el análisis hecho en la mañana y en la tarde.

La mayor contaminación registrada se dio para bacterias en la mesa en el horario de la noche, y la de menor contaminación fué de coliformes en la mañana para la jeringa.

**Tabla 8. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Operatoria**

Superficie	Horario	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mesa	Mañana	9,8	3,5	1,0
	Noche	17,5	5,8	2,3
Jeringa	Mañana	7,8	5,0	1,3
	Noche	12,0	8,3	4,0
Succión	Mañana	8,3	6,8	2,3
	Noche	15,5	8,8	4,3
Lámpara	Mañana	8,8	4,8	1,5
	Noche	14,3	8,5	4,0
Total	Mañana	8,6	5,0	1,5
	Noche	14,8	7,8	3,6

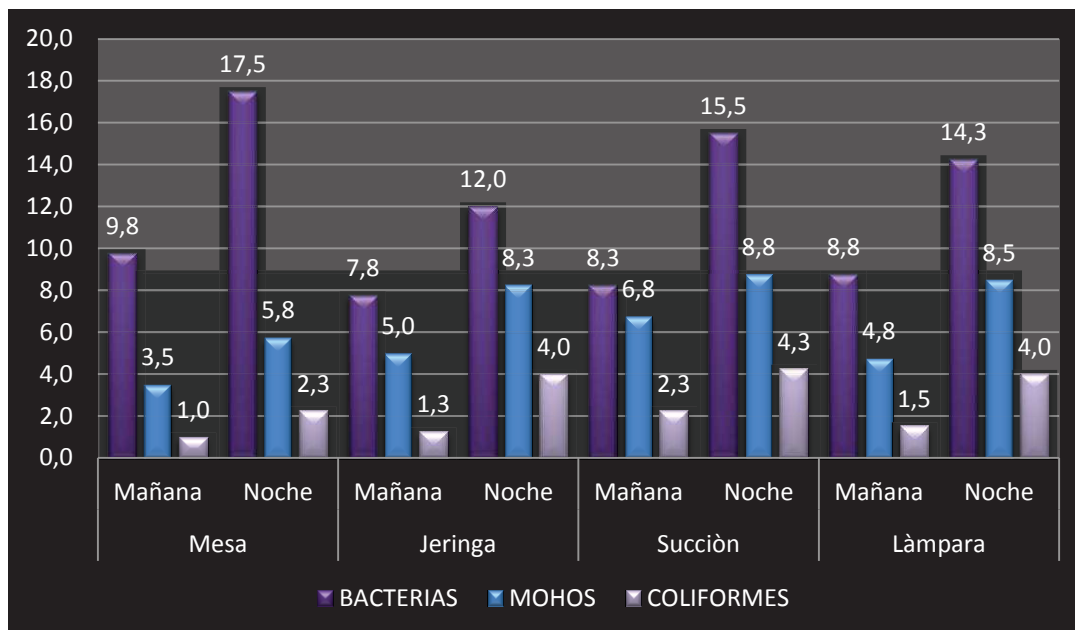


Figura 18. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Operatoria

Para Operatoria se observó que en la mañana el nivel de contaminación fue similar para las cuatro superficies en relación a la cantidad de bacterias, y coliformes, no así para mohos, siendo mayor la cantidad de bacterias, seguidas por los mohos y en menor concentración los coliformes.

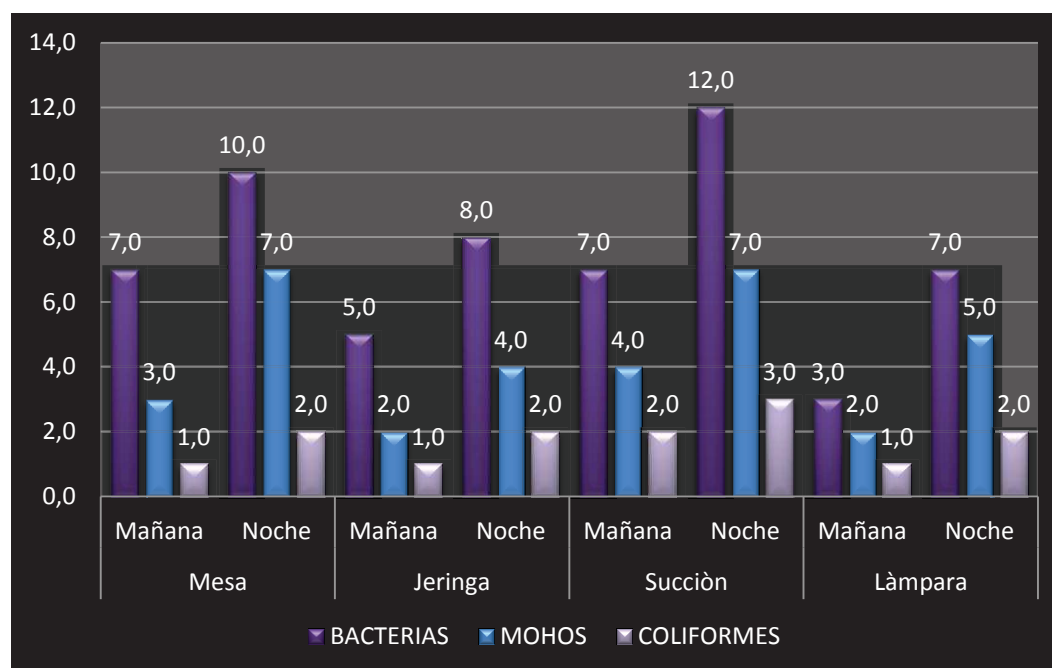
Se observó además que para la noche en cada superficie y tipo de organismo se aumentó la contaminación, de hecho la prueba t Student para muestras pareadas, determinó una diferencia significativa para el nivel de contaminación de los tres tipos de microorganismos para el análisis hecho en la mañana y en la tarde.

La mayor contaminación registrada se dió para bacterias en la mesa en el horario de la noche, y la de menor contaminación fue de coliformes en la mañana para la mesa.



**Tabla 9. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Periodoncia**

Superficie	Horario	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mesa	Mañana	7,0	3,0	1,0
	Noche	10,0	7,0	2,0
Jeringa	Mañana	5,0	2,0	1,0
	Noche	8,0	4,0	2,0
Succión	Mañana	7,0	4,0	2,0
	Noche	12,0	7,0	3,0
Lámpara	Mañana	3,0	2,0	1,0
	Noche	7,0	5,0	2,0
Total	Mañana	5,5	2,8	1,3
	Noche	9,3	5,8	2,3



**Figura 19. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Periodoncia**

En el área de Periodoncia se observó que en la mañana el nivel de contaminación fué diferente para las cuatro superficies en relación a la cantidad de bacterias y mohos, pero similar para coliformes, siendo mayor la cantidad de bacterias, seguidas por los mohos y en menor concentración los coliformes.

Se observó además que para la noche en cada superficie y tipo de microorganismo se aumentó la contaminación, de hecho la prueba t Student para muestras pareadas, determinó una diferencia significativa para el nivel de contaminación de los tres tipos de microorganismos para el análisis hecho en la mañana y en la tarde.

La mayor contaminación registrada se dió para bacterias en la succión en el horario de la noche, y la de menor contaminación fue de coliformes en la mañana para la mesa, jeringa, y lámpara.

**Tabla 10. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Emergencia**

Superficie	Horario	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mesa	Mañana	13,0	3,0	2,0
	Noche	18,0	9,0	3,0
Jeringa	Mañana	12,0	2,0	1,0
	Noche	16,0	4,0	1,0
Succión	Mañana	14,0	3,0	2,0
	Noche	19,0	5,0	4,0
Lámpara	Mañana	8,0	9,0	1,0
	Noche	14,0	12,0	3,0
Total	Mañana	11,8	4,3	1,5
	Noche	16,8	7,5	2,8

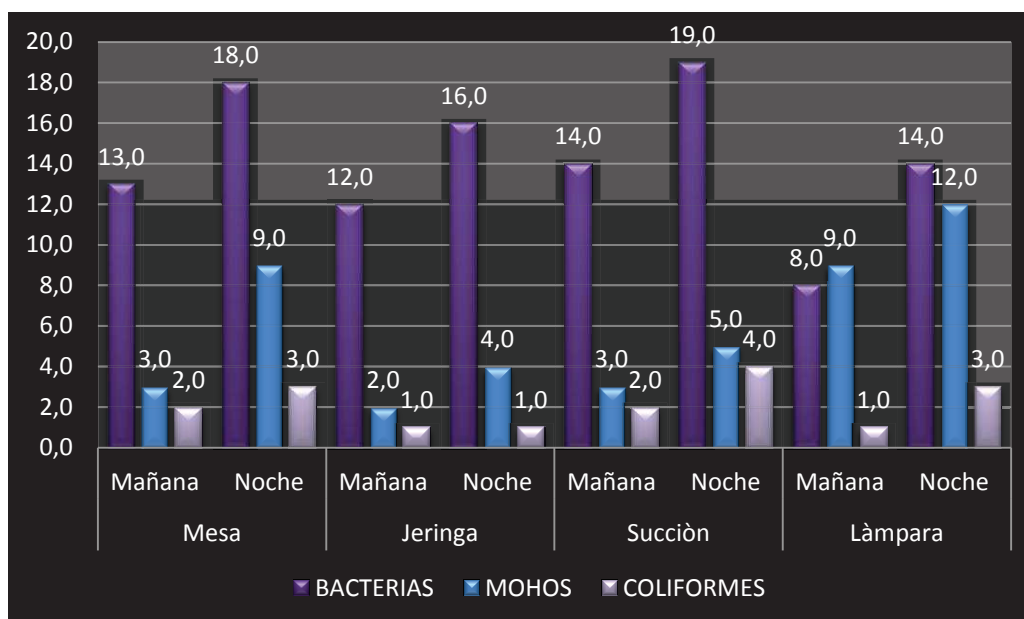


Figura 20. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Emergencia

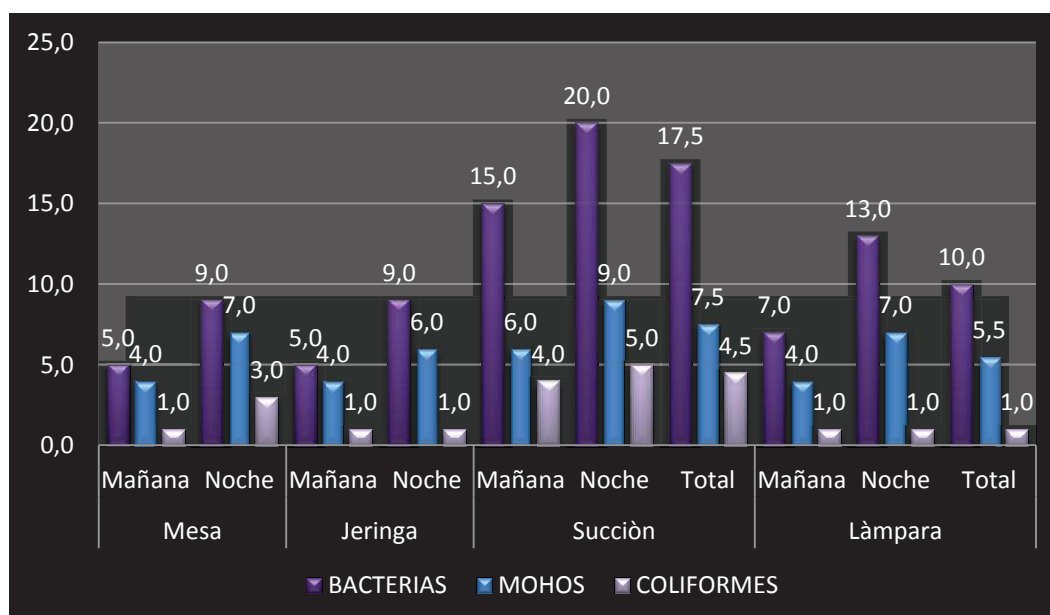
En el área de Emergencia se observó que en la mañana el nivel de contaminación fué diferente para las cuatro superficies en relación a la cantidad de bacterias, mohos y coliformes, siendo mayor la cantidad de bacterias, seguidas por los mohos y en menor concentración los coliformes.

Se observó además que para la noche en cada superficie y tipo de microorganismo se aumentó la contaminación, de hecho la prueba t Student para muestras pareadas, determinó una diferencia significativa para el nivel de contaminación de los tres tipos de microorganismos para el análisis hecho en la mañana y en la tarde.

La mayor contaminación registrada se dió para bacterias en la succión en el horario de la noche, y la de menor contaminación fue de coliformes en la mañana para la jeringa y lámpara.

**Tabla 11. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Odontopediatría**

Superficie	Horario	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mesa	Mañana	5,0	4,0	1,0
	Noche	9,0	7,0	3,0
Jeringa	Mañana	5,0	4,0	1,0
	Noche	9,0	6,0	1,0
Succión	Mañana	15,0	6,0	4,0
	Noche	20,0	9,0	5,0
	Total	17,5	7,5	4,5
Lámpara	Mañana	7,0	4,0	1,0
	Noche	13,0	7,0	1,0
	Total	10,0	5,5	1,0
Total	Mañana	8,0	4,5	1,8
	Noche	12,8	7,3	2,5
	Total	10,4	5,9	2,1



**Figura 21. Valor medio de ufc por microorganismo en el área de Odontopediatría**

En el área de Odontopediatría se observó que en la mañana el nivel de contaminación fué diferente para las cuatro superficies en relación a la cantidad de bacterias la succión presentó un elevado nivel, para mohos y coliformes la contaminación en cambio fué similar. En forma general se evidenció mayor cantidad de bacterias, seguidas por los mohos y en menor concentración los coliformes.

Se observó además que para la noche en cada superficie y tipo de microorganismo se aumentó la contaminación, de hecho la prueba t Student para muestras pareadas, determinó una diferencia significativa para el nivel de contaminación de los tres tipos de microorganismos para el análisis hecho en la mañana y en la tarde.

La mayor contaminación registrada se dió para bacterias en la succión en el horario de la noche, y la de menor contaminación fue de coliformes en la mañana para la lámpara, jeringa y mesa.

**Tabla 12. Valor medio de ufc por microorganismo y superficie contaminada**

SUPERFICIE	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mesa	13,2	5,9	1,9
Jeringa	10,6	5,8	1,8
Succión	13,6	7,1	3,3
Lámpara	11,3	6,3	2,6
Total	12,2	6,3	2,4

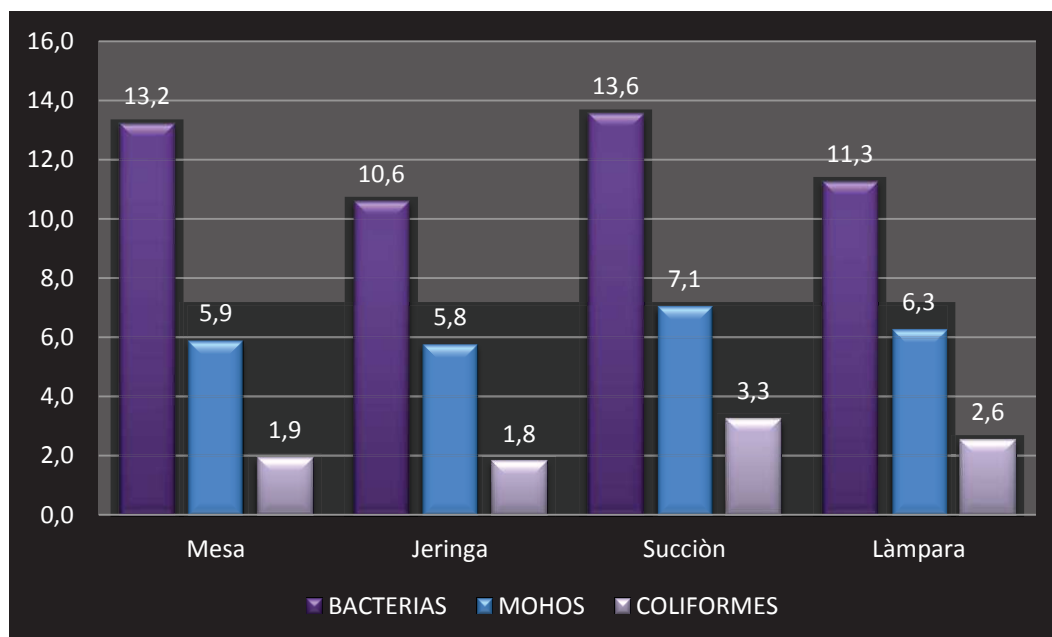
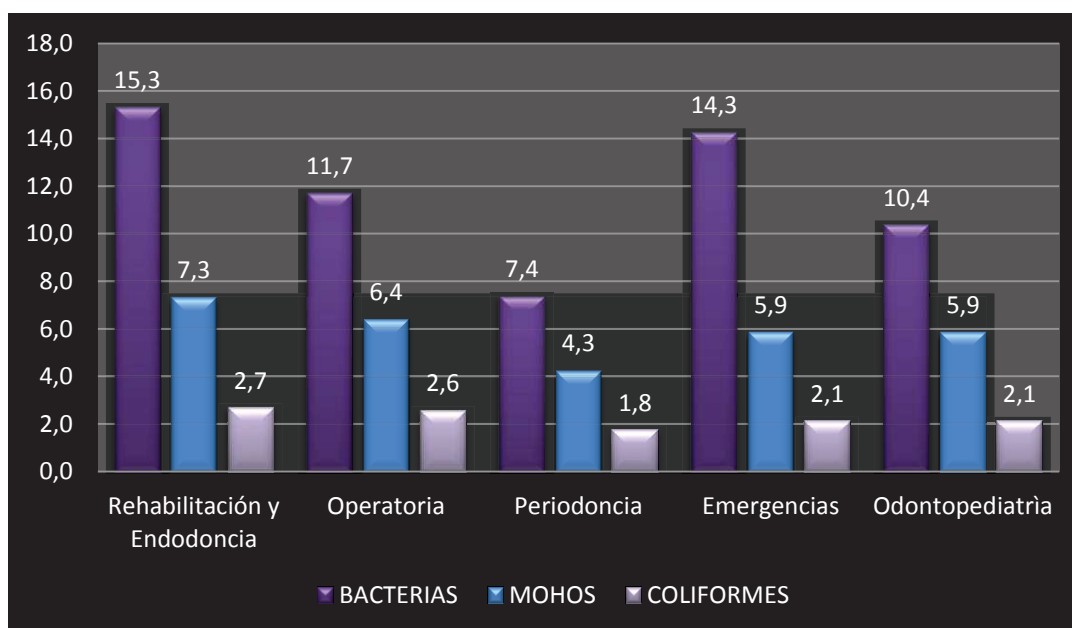


Figura 22. Valor medio de ufc por microorganismo y superficie contaminada

Los resultados globales indicaron que la succión es la superficie más contaminada en cuanto a bacterias, hongos y coliformes, la prueba de ANOVA determinó una significancia  $p = 0,03$  para la comparación de cantidad de coliformes, permitiendo inferir que la succión está más contaminada que las otras superficies, en tanto que para bacterias y hongos, no se observó diferencia significativa por tipo de superficie ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 13. Valor medio de ufc por microorganismo y procedencia de la muestra**

ÀREA	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Rehabilitación y Endodoncia	15,3	7,3	2,7
Operatoria	11,7	6,4	2,6
Periodoncia	7,4	4,3	1,8
Emergencias	14,3	5,9	2,1
Odontopediatría	10,4	5,9	2,1
Total	12,2	6,3	2,4



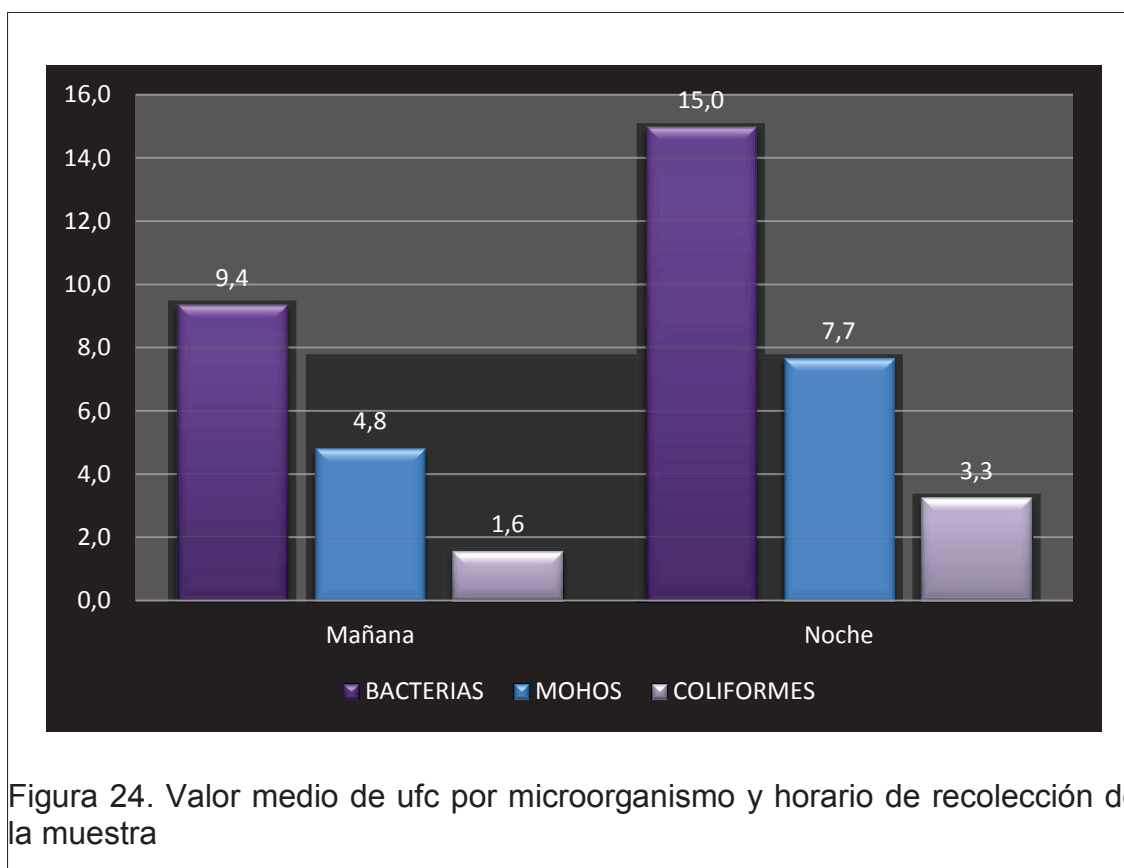
**Figura 23. Valor medio de ufc por microorganismo y procedencia de la muestra**

Los resultados globales indicaron que en el área de Rehabilitación y Endodoncia se presentó el mayor nivel de contaminación para los tres microorganismos estudiados, la prueba de ANOVA determinó una significancia  $p = 0,01$  para la comparación de cantidad de bacterias por área o procedencia, permitiendo inferir que el área de Rehabilitación está más contaminada que las

otras áreas en cuanto a bacterias, en tanto que para hongos y coliformes, no se observó diferencia significativa por procedencia de la muestra ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 14. Valor medio de ufc por microorganismo y horario de recolección de la muestra**

HORARIO	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mañana	9,4	4,8	1,6
Noche	15,0	7,7	3,3
Total	12,2	6,3	2,4



**Figura 24. Valor medio de ufc por microorganismo y horario de recolección de la muestra**



En relación al horario de recolección se determinó que hay una diferencia significativa al analizar los datos de la mañana y la noche para los tres microorganismos, la prueba t Student determinó para cada caso una significancia  $p = 0$ , que indica que hay mayor contaminación en la noche que en la mañana.

**Tabla 15. Valor medio de ufc por microorganismo, superficie y horario de toma de muestra**

Superficie	Horario	BACTERIAS	MOHOS	COLIFORMES
Mesa	Mañana	9,9	4,4	1,2
	Noche	16,6	7,3	2,7
Jeringa	Mañana	8,3	4,4	1,1
	Noche	12,9	7,1	2,6
Succión	Mañana	10,6	5,9	2,3
	Noche	16,6	8,2	4,2
Lámpara	Mañana	8,7	4,6	1,6
	Noche	13,9	8,0	3,6
Total	Mañana	9,4	4,8	1,6

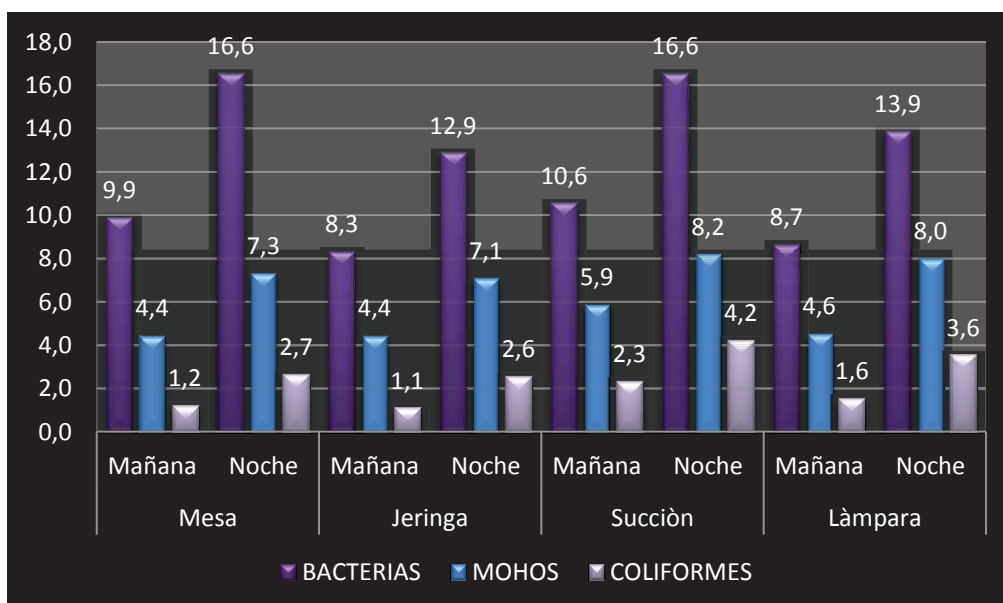


Figura 25. Valor medio de ufc por microorganismo, superficie y horario de toma de muestra

Se observa que tanto la mesa como la succión al terminar la jornada de atención son las superficies más contaminadas por bacterias, la succión y la lámpara en horario nocturno están más contaminadas respecto a las otras superficies por mohos y coliformes.

La superficie menos contaminada en la mañana fué la jeringa en el caso de bacterias, la mesa en el caso de hongos y la jeringa en el caso de coliformes.

## 4.2 DISCUSIÓN

Zambrano y Luna, (2013) realizó un recuento en UFC de géneros bacterianos aislados en las superficies de bandejas y lámparas de las unidades odontológicas que pertenecen a *Enterococcus*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus* y el grupo coliformes totales, donde *Staphylococcus* mostró una mayor prevalencia sobre las superficies de las unidades odontológicas, en bandejas como en las lámparas. Así mismo Zambrano et al, (2007) confirmó la presencia de *Staphylococcus* en poca cantidad, en las superficies de centros odontológicos; especialmente en zonas de las unidades odontológicas, tales como las lámparas y los brazos de las mismas. Lo que nos lleva a pensar que la baja prevalencia de *Staphylococcus* en la superficie de las lámparas se debe al calor creado por estas durante su uso, lo que provocaría una desnaturalización proteica o lisis térmica en la membrana citoplasmática.

Martins, et al 2013 mencionan que durante las superficies de atención dental contaminado. El aumento de la contaminación por el ambiente *S. aureus* puede ocurrir con la realización de los procedimientos clínicos dentales que mostró la presencia de las bacterias antes, durante y después de procedimientos clínicos, en la superficie de diversos equipos: el botón, silla dental, jeringa triplex, cono de rayos X, "Enter" de las computadoras, manijas de las puertas y manijas de reflectores.

Kumar et al, 2010 muestran que a veces las poblaciones de hongos en ambientes y superficies no son tan altas, ya que no liberan esporas frecuentemente y están influenciadas por factores como la velocidad del aire encima de la superficie, la textura de la superficie y la vibración del material que impide la liberación de estas esporas al medio. Por otra parte Hurst et al., 2002, dice que los hongos tienden a colonizar más ambientes que las bacterias, ya que poseen requerimientos de agua más bajos que otros microorganismos. No obstante, en este estudio, el grupo de hongos fué el que tuvo menor carga bacteriana, en las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica, ya que el

grupo de bacterias aerobias tuvo mayor carga bacteriana en relación con los demás grupos microbiológicos.

En una investigación reciente sobre el agua de las unidades odontológicas de los Estados Unidos reveló que el 72% de 150 unidades en 54 lugares de Washington, Oregon y California contenían elevados niveles de bacterias con promedios de 49.700 UFC/mL, y que en los conductos de las jeringuillas de aire-agua las bacterias detectadas eran de muy baja patogenicidad o son patógenos. (Ávila et al, 2012)

Gutierrez et al, 2008 menciona que las superficies con mayor contaminación de las unidades dentales en las clínicas odontológicas de la Universidad Antonio Nariño (sede sur) fueron: jeringa triple (37%), escupidera (32,6%), testera (18,4%) y otras superficies (12%). Mientras que Aguirre, 2011 realizó un estudio de superficies y ambiente lo que resulto, que la mayor contaminación se dio en el medio ambiente 44%, Rejilla de ventilacion 24%, succión 16%, mesa 10% agarradera de lámpara 8%.

Castiglia et al, 2008 menciona que las superficies, presentaron alta acumulación microbiana al comienzo de las actividades de trabajo y aumentó durante el día. Más de 50% de las muestras mostró valores superiores. Esto se debe probablemente a la desinfección inadecuada al final de las actividades de trabajo y la ausencia de sistemas de aspiración adecuados, lo que causó una noche en tiempo de caída de partículas en el aire. Por otro lado, el nivel de contaminación no depende exclusivamente en el número de pacientes y operadores de salud, sino también en caso de fallo de usar películas, papeles secante o bandejas para proteger las superficies de trabajo en la que se colocan los instrumentos durante el tratamiento, y que representan un indicador de contaminación por aerosoles, mientras que el panel de pulsadores indica contaminación debido a la manipulación.

Además, es sustancial tener conocimiento de los mecanismos de resistencia y los procesos de adaptación fisiológica que presentan los microorganismos, lo cual conlleva la formación de biopelículas que podrían obstaculizar el acceso y,

por ende, el efecto de los desinfectantes. Tachikawa et al, 2005 señaló en su estudio acerca de la resistencia de las biopelículas frente a la acción de los biocidas o desinfectantes que dependerá del porcentaje de viabilidad celular dentro de éstos. De igual manera, la densidad del complejo celular dentro de las biopelículas producidas por los nutrientes y las toxinas dentro de éstos, no permite el paso de los desinfectantes. Es fundamental saber que todos los microorganismos forman biopelículas sobre superficies específicas y que en algunas de estas superficies se pueden hallar sustancias que pueden actuar como neutralizantes de los desinfectantes.

Con los resultados obtenidos en esta investigación, se determinó que la contaminación fue heterogénea en todas las superficies y que la presencia de bacterias aerobias, coliformes y mohos y levaduras, nos lleva a pensar en la necesidad de ejecutar un control minucioso microbiológico en las superficies de trabajo de los cubículos de la clínica. La existencia de coliformes, nos determina la falta de higiene, siendo un indicador para valorar las condiciones higiénicas de las superficies de trabajo de la clínica. Por tal razón puede encontrarse cualquier contaminante patógeno oportunista. Estos hallazgos nos plantea la necesidad de establecer protocolos de asepsia y antisepsia de forma urgente a ser seguidos en la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- En el estudio se determinó que si existió contaminación microbiológica en las superficies de: Jeringa triplex, succión, agarradera de lámpara y mesa operatoria, de los cubículos de la clínica de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.
- Comprobamos que hubo más contaminación microbiológica en la noche que en el día.
- Se comprobó en esta investigación, que la superficie que presentó más contaminación en general y al finalizar la jornada diaria fué la manguera de succión y la menos contaminada en general fué la jeringa triplex.
- El grupo de microorganismos que se encontró con mayor incidencia en las diferentes áreas de la Clínica Odontológica, fué el grupo de bacterias aerobias.
- Se determinó predominancia de contaminación en las superficies del área de operatoria seguido por el área de rehabilitación.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Capacitar al personal de limpieza en los protocolos de asepsia y antisepsia para desinfección de los cubículos de la clínica.
- Los equipos y superficies de trabajo deben desinfectarse, después de cada turno de clínica conforme a los procedimientos básicos de desinfección y colocar cubiertas protectoras.
- Usar los desinfectantes de mayor efectividad, entre ellos tenemos: hipoclorito de sodio, formaldehído, biguaninas, glutaraldehído. Usarlos correctamente en cuanto el tiempo y manejo y es necesario que cada cierto tiempo, (2 meses) se cambie el desinfectante.
- Se debe respetar las normas y procedimientos para ingresar a la clínica.
- Motivar a los estudiantes de clínica que usen adecuadamente las barreras de control de gérmenes, mascarilla, guantes, gorros, lentes protectores, etc.
- Vigilar permanentemente el uso adecuado de barreras de control de gérmenes.
- Se sugiere seguir realizando investigaciones de control microbiológico ya sea entre pacientes, a distintas horas del día, o antes y después del uso de los elementos odontológicos a estudiar, así como la eficacia de las sustancias desinfectantes empleadas; lo que nos permitirá entender la situación de los equipos clínicos odontológicos y valorar las técnicas empleadas para su desinfección.
- Se recomienda realizar un manual de bioseguridad.

## CRONOGRAMA

**Tabla 16 Cronograma**

Cronograma de actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Presentación del plan de tesis	X								
Aprobación del plan de tesis	X								
Recopilación de información básica		X	X	X	X	X			
Identificación y selección de la muestra							X		
Toma de muestras								X	
Tabulación y cálculo de los resultados								X	
Elaboración del informe final y socialización de resultados									X



**PRESUPUESTO****Tabla 17 Presupuesto**

Kits Swab and Sampler	2.700,00
Pruebas estadísticas	150,00
Transporte	40,00
Impresiones	60,00
Gastos imprevisto	50,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.990,00</b>

## REFERENCIAS

- Aguirre I. (2011). *Monitoreo bacteriológico de la sala de operaciones estomatológica de la Clínica dental Cayetano Heredia año 2011*. Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Ávila. S, Estupiñán. S, Estupiñán. D. (2012). *Calidad del agua de unidades odontológicas*. Colombia.
- Castiglia, P., Liguori, G., Montagna, M., Napoli, C., Pasquarella, C., Bergomi, M., y Petti, S. (2008). *Italian multicenter study on infection hazards during dental practice: control of environmental microbial contamination in public dental surgeries*. BMC Public Health, 8(1), 187.
- Chauca, E. (2004). *Manual de bioseguridad en odontología*. Colegio odontológico del Perú
- Clavero, A., Silvestre, F., Simó, J., y Requeni, J. (2008). *Protocolos de asepsia en odontología*. Labor Dental Clínica, 9(2), 80-85.
- Crespo, M., Woodford, N., Sinclair, A., Kaufmann, M., Turton, J., Glover, J., y Livermore, D. (2004). *Outbreak of carbapenem-resistant Pseudomonas aeruginosa producing VIM-8, a novel metallo- $\beta$ -lactamase, in a tertiary care center in Cali, Colombia*. Journal of clinical microbiology, 42(11), 5094-5101.
- Dávila, M., y Gil, M. (2007). *Nivel de conocimiento y actitud de los odontólogos hacia portadores de VIH/sida*. Acta Odontológica Venezolana, 45(2), 234-239.
- Echeverri-Toro, L., Rueda, Z., Maya, W., Agudelo, Y., y Ospina, S. (2012). *Klebsiella pneumoniae multi-resistente, factores predisponentes y mortalidad asociada en un hospital universitario en Colombia*. Revista chilena de infectología, 29(2), 175-182.

- Espinoza, J. (2011). *Manejo adecuado de materiales bioinfecciosos en móviles dentales y ferias comunitarias*. Recuperado el 20 de Enero de <http://bb9.ulacit.ac.cr/tesinas/Publicaciones/040.pdf>.
- Gelfo, A., Rezzonico, M., Castillo, M., Castillo, G., Castillo, B., Bregains, L., y Priotto, E. (2009). *Bioseguridad e higiene en la formación del odontólogo*. *Acta Odontológica Venezolana*, 47(1).
- Gómez, R. (2004). *El manejo de residuos peligrosos biológico infecciosos en los consultorios dentales*. Estudio de campo. *Rev ADM*, 61(4), 137-141.
- Gonzalez, S., Bonomie, J., y Barrios, L. (2007). *Lo que debemos saber sobre control de infección en el consultorio dental*. Recuperado el 11 de Diciembre del 2014, de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/24824/1/articulo10.pdf>.
- Guerra, M., Tovar, V., y La Corte, E. (2006). *Estrategias para el control de infecciones en odontología*. *Acta odontol. venez* [online]. 2006, vol.44, n.1
- Gutiérrez, S., Dussán, D., Leal, S., y Sánchez, A. (2008). *Evaluación microbiológica de la desinfección en unidades odontológicas (estudio piloto)*. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, 37(2), 133-149.
- Hupp, J., Ellis, E., y Tucker, M. (2010). *Cirugía oral y maxilofacial*. Barcelona: Editorial: Mosby. Quinta edición
- Hurst, C., Crawford, R., Knudsen, G., McInerney, M., y Stetzenbach, L. (2002). *Manual of environmental microbiology*. ASM Press. U. S. A. 1138 pp.
- Ibañez, C. (2008). *Infecciones nosocomiales (intra-hospitalarias)*. Recuperado el 26 de Octubre del 2014, de: [http://www.madrimasd.org/blogs/salud\\_publica/2007/06/20/68184](http://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2007/06/20/68184)

- Kumar, S., Atray, S., Paiwal, D., Balasubramanyan, G., Duraiswamy, P., y Kulkarni, S. (2010). *Dental unit waterlines: source of contamination and cross-infection*. Journal of Hospital Infection 74: 99 – 111.
- Marsh, R. y Martin, M. (2011). *Microbiología oral*. Venezuela: Editorial Amolca. Quinta edición
- Martins, J., Cappelari, J., dos Santos, R., Weigert, K., Gelatti, L., y dos Santos, O. (2013). *Presença de Staphylococcus aureus em diferentes superfícies do ambiente clínico odontológico*. Fasem Ciências, 3(1), 92-99.
- Merck Millipore. (2012). *Swab and Samplers Test Kits Quality control as easy as 1, 2, 3*. EMD Millipore Corporation .Germany
- Ministerio de Salud Pública. (2011). *Normativa técnica sobre las IIH*. Recuperado el 18 de Noviembre en <http://www.opsecu.org/informativo/informativo10/Informa10.htm>
- Murray, R., Rosenthal, S., y Pfaller, M. (2009). *Microbiología médica*. España: Editorial Elsevier España. Sexta edición.
- Negrón, M. (2009). *Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica*. Buenos Aires: Editorial Panamericana. Segunda Edición.
- Nodarse Hernández, R. (2002). *Visión actualizada de las infecciones intrahospitalarias*. Revista Cubana de Medicina Militar, 31(3), 201-208.
- Otero, J. y Otero, J.L. (2002). *Manual de Bioseguridad en Odontología*. Lima Perú editorial Médica
- Pareja-Pané, G. (2004). *Riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas en la clínica dental*. RCOE, 9(3), 313-321.
- Perez, L., Zurita, I., Pérez, N., Patiño, N., y Calvimonte, O. (2010). *Infecciones intrahospitalarias: agentes, manejo actual y prevención*. Revista Científica Ciencia Médica, 13(2), 90-94.

- Ponce. M, (2013). *Determinación de contaminantes ambientales en el área de quirófano de la facultad de odontología de la universidad central del ecuador en el mes de mayo y junio del 2012*. Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Rajasingham, R., Rolfes, M., Birkenkamp, K., Meya, D., y Boulware, D. (2012). *Cryptococcal meningitis treatment strategies in resource-limited settings: a cost-effectiveness analysis*. PLoS medicine, 9(9), e1001316.
- Ruiz, V., y Guillén, S. (2006). *Tratado SEIMC de enfermedades infecciosas y Microbiología clínica*. Ed. Médica Panamericana.
- Tortora, G., Funke, B., y Case, C. (2007). *Introducción a la Microbiología*. Ed. Médica Panamericana.
- Universidad Nacional del Nordeste. (2008). Facultad de Odontología. *Manual y Normas de Bioseguridad*. Recuperado el 5 de Octubre del 2014, de: [http://odn.unne.edu.ar/volii\\_1.pdf](http://odn.unne.edu.ar/volii_1.pdf)
- Zambrano-Gari, C., y Luna-Fontalvo, J. (2013). *Diversidad microbiana presente en el ambiente de la clínica odontológica de la universidad del Magdalena*. INTROPICA, 8(1).
- Tachikawa M, Tesuka M, Morita M, Isogai K y Okada S. (2005). *Evaluation of some halogen biocides using a microbial biofilm system*. Water Research ,2005: 39; 4126-4132.
- Zambrano, N., Maria, A., Rodríguez, L., Urdaneta, P., Leonidas, E., González, A., y Nieves, B. (2007). *Monitoreo bacteriológico de áreas clínicas odontológicas: estudio preliminar de un quirófano*. Acta odontol. venez, 45(2), 160-165.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Resultados del análisis microbiológico

Código	Superficie	Horario	Procedencia	Bacterias	Mohos	Coliformes
C02Mre	Mesa	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	7	6	1
C02Jre	Jeringa	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	14	2	1
C02Sre	Succión	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	16	7	1
C02Lre	Lámpara	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	17	4	3
C02Mre	Mesa	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	18	8	4
C02Jre	Jeringa	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	18	3	2
C02Sre	Succión	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	21	10	2
C02Lre	Lámpara	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	22	6	4
C04Mre	Mesa	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	18	10	2
C04Jre	Jeringa	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	8	10	1
C04Sre	Succión	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	10	6	3
C04Lre	Lámpara	Mañana	Rehabilitación y Endodoncia	8	3	2
C04Mre	Mesa	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	24	12	3
C04Jre	Jeringa	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	17	14	1
C04Sre	Succión	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	15	8	7

			Endodoncia			
C04Lre	Lámpara	Noche	Rehabilitación y Endodoncia	12	8	6
C15Mop	Mesa	Mañana	Operatoria	12	3	1
C15Jop	Jeringa	Mañana	Operatoria	8	6	1
C15Sop	Succión	Mañana	Operatoria	4	7	2
C15Lop	Lámpara	Mañana	Operatoria	5	2	1
C15Mop	Mesa	Noche	Operatoria	29	4	1
C15Jop	Jeringa	Noche	Operatoria	11	9	1
C15Sop	Succión	Noche	Operatoria	8	13	2
C15Lop	Lámpara	Noche	Operatoria	8	4	3
C19Mop	Mesa	Mañana	Operatoria	3	2	1
C19Jop	Jeringa	Mañana	Operatoria	2	4	1
C19Sop	Succión	Mañana	Operatoria	10	6	2
C19Lop	Lámpara	Mañana	Operatoria	1	7	1
C19Mop	Mesa	Noche	Operatoria	10	4	2
C19Jop	Jeringa	Noche	Operatoria	6	5	1
C19Sop	Succión	Noche	Operatoria	18	9	5
C19Lop	Lámpara	Noche	Operatoria	9	10	3
C22Mop	Mesa	Mañana	Operatoria	12	5	1
C22Jop	Jeringa	Mañana	Operatoria	12	4	2
C22Sop	Succión	Mañana	Operatoria	13	5	2
C22Lop	Lámpara	Mañana	Operatoria	12	2	1
C22Mop	Mesa	Noche	Operatoria	16	9	2
C22Jop	Jeringa	Noche	Operatoria	17	9	6
C22Sop	Succión	Noche	Operatoria	23	5	4
C22Lop	Lámpara	Noche	Operatoria	19	7	4
C27Mop	Mesa	Mañana	Operatoria	12	4	1
C27Jop	Jeringa	Mañana	Operatoria	9	6	1
C27Sop	Succión	Mañana	Operatoria	6	9	3
C27Lop	Lámpara	Mañana	Operatoria	17	8	3
C27Mop	Mesa	Noche	Operatoria	15	6	4



C27Jop	Jeringa	Noche	Operatoria	14	10	8
C27Sop	Succión	Noche	Operatoria	13	8	6
C27Lop	Lámpara	Noche	Operatoria	21	13	6
C32Mpe	Mesa	Mañana	Periodoncia	7	3	1
C32Jpe	Jeringa	Mañana	Periodoncia	5	2	1
C32Spe	Succión	Mañana	Periodoncia	7	4	2
C32Lpe	Lámpara	Mañana	Periodoncia	3	2	1
C32Mpe	Mesa	Noche	Periodoncia	10	7	2
C32Jpe	Jeringa	Noche	Periodoncia	8	4	2
C32Spe	Succión	Noche	Periodoncia	12	7	3
C32Lpe	Lámpara	Noche	Periodoncia	7	5	2
C33Mem	Mesa	Mañana	Emergencias	13	3	2
C33Jem	Jeringa	Mañana	Emergencias	12	2	1
C33Sem	Succión	Mañana	Emergencias	14	3	2
C33Lem	Lámpara	Mañana	Emergencias	8	9	1
C33Mem	Mesa	Noche	Emergencias	18	9	3
C33Jem	Jeringa	Noche	Emergencias	16	4	1
C33Sem	Succión	Noche	Emergencias	19	5	4
C33Lem	Lámpara	Noche	Emergencias	14	12	3
C36Mod	Mesa	Mañana	Odontopediatría	5	4	1
C36Jod	Jeringa	Mañana	Odontopediatría	5	4	1
C36Sod	Succión	Mañana	Odontopediatría	15	6	4
C36Lod	Lámpara	Mañana	Odontopediatría	7	4	1
C36Mod	Mesa	Noche	Odontopediatría	9	7	3
C36Jod	Jeringa	Noche	Odontopediatría	9	6	1
C36Sod	Succión	Noche	Odontopediatría	20	9	5
C36Lod	Lámpara	Noche	Odontopediatría	13	7	1

## **Anexo 2. Permiso Decano**

Señor Doctor

Eduardo Flores

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UDLA

Presente

De mi consideración:

Yo, JENNYFFER DANIELA TORRES GARCIA, con CC. 0802746677, estudiante egresada de la Facultad de Odontología, me dirijo a usted, para solicitarle de la manera más comedida que se me autorice ingresar a la clínica para recoger las muestras en los cubículos, ya que estos datos serán útiles para el proyecto de investigación que estoy realizando cuyo tema es: "ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE LAS SUPERFICIES DE TRABAJO DE LOS CUBÍCULOS DE LA CLÍNICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS"

Por la favorable atención que se digne dar a mi pedido, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Jennyffer Daniela Torres García

CC.0802746677

ESTUDIANTE EGRESADA DE ODONTOLOGÍA

### **Anexo 3. Permiso Laboratorios Biológicos**

Doctora

Maira Rojas

COORDINADORA DE LABORATORIOS BIOLOGICOS DE LA UDLA

Presente

De mi consideración:

Yo, JENNYFFER DANIELA TORRES GARCIA, con CC. 0802746677, estudiante egresada de la Facultad de Odontología, me dirijo a usted, para solicitarle de la manera más comedida que se me autorice ingresar a Los laboratorios para incubar las muestras de mi tesis, ya que estos datos serán útiles para el proyecto de investigación que estoy realizando cuyo tema es: “ESTUDIO MICROBIOLOGICO DE LAS SUPERFICIES DE TRABAJO DE LOS CUBICULOS DE LA CLINICA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS”

Por la favorable atención que se digne dar a mi pedido, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Jennyffer Daniela Torres García

CC.0802746677

ESTUDIANTE EGRESADA DE ODONTOLOGIA

#### Anexo 4. Resultados al inicio de la jornada

- Coliformes totales



- Mohos y levaduras

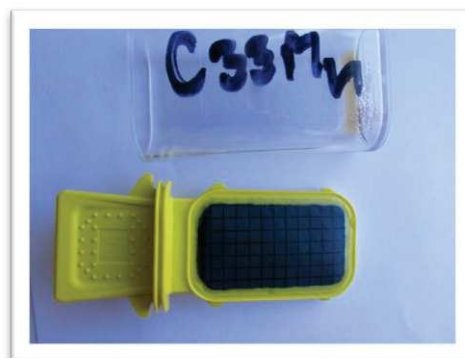


- Aerobios totales

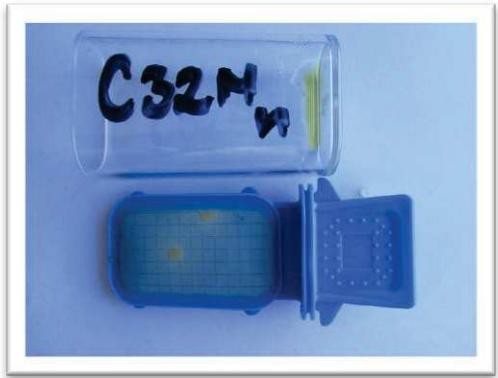


## Anexo 5 Resultados al finalizar la jornada

- Mohos y levaduras



- Coliformes totales





- Aerobios totales

