



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities®

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO MICROBIOLÓGICO SOBRE EL USO DE ESMALTE DE UÑAS EN
LOS ESTUDIANTES DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD
DE LAS AMÉRICAS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos establecidos
para obtener el título de Odontóloga

Profesora Guía

Claudia Camacho Escalera

Autora

Jhosset Carolina Haro Zambrano

Año

2015

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, 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”

Dra. Claudia Camacho Escalera
CC: 175439840-0

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”

Jhosset Carolina Haro Zambrano
210048580-0

AGRADECIMIENTO

A, Dios por derramar bendiciones en mi hogar y sobre todo por darme inteligencia y sabiduría para culminar el logro más importante de mi vida.

A, mis padres Fabián y Maritza por ser mi ejemplo de vida junto a mis hermanos, su amor fue el motivo para seguir adelante.

A, mi tía María Zambrano por brindarme siempre su apoyo incondicional.

A, todos los doctores (as) que forman parte de la Facultad de Odontología que depositaron en mí sus grandes conocimientos.

DEDICATORIA

A, mi padre, Fabián por sacarme adelante, por confiar en mí, por aconsejarme y apoyarme incondicionalmente.

A, mi madre, Maritza por tenerme presente en sus oraciones.

A, mis hermanos Cristina y Josué darles un ejemplo de vida enseñándoles que “las fuertes luchas con la bendición de Dios obtienen sus grandes recompensas”.

A, mi tía María por ser mi ejemplo de vida y depositar confianza en mí.

A, mi mejor amiga Madeleine que siempre ha estado dispuesta de corazón para ayudarme.

RESUMEN

Actualmente, se ha determinado que el personal que pertenece al área de ciencias de la salud, tiende a usar accesorios tales como: esmalte de uñas, relojes, uñas postizas, pulseras y anillos durante la atención al paciente. Sin embargo, la mayoría de los profesionales no le pone importancia a cuáles serían los factores de riesgos que podrían ocasionar si existiera algún tipo de transmisión bacteriana hacia los pacientes. Puesto que, durante el lavado de manos los accesorios reducen su eficacia quedando retenidos por debajo de la piel y microscópicamente en imperfecciones de los esmaltes de uñas.

De tal manera que, se realizó un estudio experimental de cohorte transversal para identificar la presencia de microorganismos en la superficie de las uñas con y sin esmalte en las estudiantes que asisten a clínica odontológica de la Universidad de las Américas, Escuela de Odontología del Distrito Metropolitano de Quito en el año 2014, dentro de éste proyecto de investigación participaron 30 alumnas de las cuales se obtuvo la muestra de la mano dominante las uñas de los dedos índice y anular fueron destinadas para el grupo de uñas sin esmalte, y las uñas de los dedos pulgar y medio pertenecieron al grupo de uñas con esmalte conjuntamente un consentimiento informado donde colocaron su número de matrícula y su firma certificando que estuvieron de acuerdo con la participación durante el proyecto. Para el análisis univariado se utilizaron tablas simples con sus respectivos porcentajes y para el análisis bivariado se usó la prueba del Chi-cuadrado.

El 80% de las muestras con esmalte de uñas presenciaron microorganismos y el 20% no tuvo crecimiento bacteriano, mientras que, con las que no tenían esmalte obtuvimos un 90% de presencia de microorganismos y el 10% restante no tuvo.

La presencia de microorganismos tanto en las manos como en las uñas del personal de salud no depende únicamente del uso de accesorios sino también de cómo sea el lavado de las manos antes de iniciar la práctica. Sin embargo, estudios revelan que se puede usar el esmalte siempre y cuando éste no pase de los 4 días de uso y las uñas se encuentren en estado saludable.

Es importante tomar medidas de prevención para evitar la contaminación durante la práctica odontológica y prevenir posibles infecciones bacterianas hacia el paciente.

Palabras clave: Microflora ungueal, esmalte de uñas, higiene de manos, uñas artificiales, uñas largas.

ABSTRACT

Currently, it has been determined that the staff belonging to the area of health sciences, tend to use accessories such as nail polish, watches, fake nails, bracelets and rings during patient care. However, most professionals do not put any importance to what would be the risk factors that could cause if there is some kind of bacterial transmission to patients. Since during hand washing reduce effectiveness accessories being retained below the skin imperfections and microscopically nail polish.

So that, an experimental cross-sectional cohort study was performed to identify the presence of microorganisms on the surface of the nails without polish on students attending dental clinic at the University of the Americas, School of Dentistry Metropolitan District Quito in 2014, within this research project involved 30 students of which the sample of the dominant hand was obtained nails index and ring fingers were destined for the group of nails without nail polish and nails thumb and middle finger belonged to the group of nails with nail together a consent which placed its registration number and signature certifying that agreed to participate in the project. For simple tables univariial analysis were used with their respective percentages and the Bivariate analyzes the chi-square test was used.

The 80% of samples with nail polish and the microorganisms present at 20% had no bacterial growth, whereas with those without enamel obtained 90% of presence of microorganisms and the remaining 10% had no bacterial growth.

The presence of microorganisms in both hands and nails of health is not just the use of accessories such as nail polish, watches, rings, bracelets and false nails but also on how the handwashing before start dental practice. However, studies reveal that the enamel can be used provided it does not exceed the 4 days of use and nails are in healthy condition.

It is important to take preventive measures to avoid contamination during dental practice and prevent possible bacterial infection to the patient.

Keywords: Microflora nails, nail polish, hand hygiene, artificial nails, long nails.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Justificación	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Microbiología	3
2.1.1. Concepto.....	3
2.1.2. Importancia de la microbiología y su relación con las ciencias odontológicas.....	3
2.1.3. Clasificación de la microbiología.....	4
2.1.4. Identificación microbiana	4
2.1.4.1. Métodos de identificación.....	4
2.1.4.2. Criterios de identificación y características para la clasificación microbiana.....	5
2.1.5. Principios generales de la microbiología clínica	5
2.1.6. Terminología relacionada con la destrucción, inhibición o eliminación de los microorganismos.	6
2.1.7. Procesamiento de la muestra	6
2.1.7.1. Conceptos generales sobre la recolección y la manipulación de la muestra	7
2.1.7.2. Técnica de recolección	7
2.1.8. Cultivos e identificación	7
2.1.8.1. Principios de cultivo bacteriano	10
2.1.8.2. Requerimientos nutricionales.....	10
2.1.8.3. Fases de los medios de cultivo.....	10
2.1.8.4. Clasificación y funciones de los medios de cultivo	11
2.1.8.5. Medios artificiales para bacteriología.....	12
2.1.8.6. Siembra de medios sólidos	15
2.1.8.7. Condiciones de incubación	15
2.1.9. Secuencia diagnóstica de la muestra.....	16

2.1.9.1. Tinción de Gram.....	16
2.1.9.2. Prueba de la catalasa	17
2.1.10. Morfología bacteriana	18
2.1.10.1. Formas y agrupaciones bacterianas	18
2.1.11. Micología.....	19
2.1.11.1. Definición y acciones de los hongos en la naturaleza.....	19
2.1.11.2. Mecanismos de acción patógena de los hongos.....	20
2.1.12. Cándida	21
2.1.12.1. Cándida Albicans	22
2.1.12.2. Cándida Tropicalis	23
2.1.12.3. Cándida Krusei.....	23
2.2. Fisiología	24
2.2.1. La Microbiota normal de la piel	24
2.2.2. Microorganismos residentes	24
2.2.3. Microorganismos transitorios de las manos	25
2.3. Higiene de manos.....	26
2.3.1. Clasificación del lavado de manos	27
2.3.1.1. Desinfectantes para un adecuado aseo de las manos.....	28
2.4. Uso de guantes	28
2.5. Anatomía y fisiología de las uñas.....	29
2.5.1. Aparato ungueal	29
2.6. Longitud de las uñas.....	30
2.7. Uso de cosméticos y accesorios en las uñas.....	30
2.8. Uñas postizas.....	31
2.9. Esmalte de uñas.....	30
2.9.1. Componentes del esmalte de uñas.....	31
3. OBJETIVOS	33
3.1. Objetivo General.....	33

3.2. Objetivos Específicos.....	33
3.3. Hipótesis	33
4. METODOLOGÍA	34
4.1. Materiales	34
4.2. Tipo de estudio	34
4.3. Universo	34
4.3.1. Muestra	35
4.3.1.1. Criterios de inclusión.....	35
4.3.1.2. Criterios de exclusión.....	35
4.4. Variables	35
4.4.1. Variable dependiente	35
4.4.2. Variable de control	35
4.4.3. Variables independientes	36
4.5. Operacionalización de las variables	36
4.6. Método.....	36
4.7. Instrumento.....	43
4.8. Recolección de datos.....	43
4.9. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación	43
5. PROCESAMIENTO Y PLAN DE ANÁLISIS	44
5.1. Análisis de resultados	44
5.1.1. Codificación de variables.....	45
5.1.2. Resultado de la presencia de microorganismos	46
5.1.2.1 Relación de presencia de esmalte con presencia de microorganismos.....	47
5.1.3. Prueba de GRAM presencia de levaduras y cocos Grampositivos.....	48
5.1.3.1 Según el test de Chi Cuadrado,.....	48
5.1.4. Prueba de GRAM (Género levadura: presencia de Cándida) ...	48
5.1.4.1. Según el test de Chi Cuadrado,.....	49

5.1.4.1.1. Resultados de los tres tipos de Cándida con el test de Agar cromogénico para Cándida	50
5.1.5. Presencia de coco grampositivo	51
6. DISCUSIÓN	53
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
7.1. Conclusiones.....	56
7.2. Recomendaciones	56
8. CRONOGRAMA.....	57
9. PRESUPUESTO	58
REFERENCIAS	59
ANEXOS	62

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Las infecciones pueden ser causadas por la transferencia de bacterias de las manos hacia los pacientes durante la práctica odontológica-médica. El Lavado de las manos reduce el número de bacterias en la piel, pero el uso de anillos y esmalte de uñas en los dedos puede reducir la eficacia de lavado, puesto que las bacterias pueden permanecer en imperfecciones microscópicas de esmalte de uñas y en la piel debajo de los anillos. (Arrowsmith, 2014)

Las infecciones forman parte de los problemas más importantes a nivel mundial ya que son el motivo del aumento en las tasas de mortalidad y del incremento de estancias hospitalarias de los pacientes (Hernández, 2003)

Con el tiempo se ha determinado que los microorganismos patógenos tienen probabilidad de adquirirse en grandes cantidades por las manos cuando existe el contacto con sustancias muy contaminadas. (Ayliffe, 1999)

Por tal motivo, mediante este estudio microbiológico se pretende determinar la variedad de microorganismos presentes debajo del esmalte de uñas con visión preventiva y con fin único de planificar métodos de higiene que nos permitan mejorar la seguridad del pacientes durante la atención odontológica.

1.2. Justificación

Las infecciones constituyen un problema importante en la salud pública, prolongan el tiempo de permanencia hospitalaria, incrementan la frecuencia de las complicaciones, elevan el costo de atención y en ciertas ocasiones propician la muerte del paciente.

En la Universidad de las Américas no se ha realizado una investigación científica que demuestre cuáles son las bacterias que predominan como contaminantes en las manos y uñas en presencia o ausencia de esmalte que puedan producir algún tipo de infección hacia los pacientes durante la práctica odontológica.

Para dar inicio a este proyecto de investigación se requiere de la colaboración de las alumnas de la clínica odontológica de la Universidad de las Américas y el apoyo del personal administrativo de la misma, para proceder con el estudio elaborando un plan de cuidados integrales e higiénicos antes de ingresar a la consulta previa con los pacientes.

El interés científico del presente estudio, se basa en la importancia del diagnóstico de microorganismos presentes debajo del esmalte de uñas ya que se considera que el uso de éste reduce la eficacia del lavado de manos, porque se cree que gran cantidad de microorganismos se alojan en la superficie del esmalte de uñas.

La justificación de este proyecto pretende extenderse al personal de salud para tomar las medidas necesarias de asepsia y antisepsia con el fin único de evitar riesgos de infecciones a los pacientes durante la consulta odontológica.

Éste proyecto de investigación es viable, ya que afecta directamente a los sujetos que forman parte de la población de estudio; por otra parte el tema tiene un interés sumamente alto puesto que, los alumnos y los profesionales de la salud podrían enfocarse en las medidas de prevención para evitar riesgos al contacto con los pacientes.

Es por este motivo que se realizará ésta investigación con el fin de saber la proveniencia de los microorganismos responsables de infecciones causadas por el inadecuado lavado de manos por parte del personal de salud, y concientizar a los mismos para tener las medidas de higiene correctas evitando contagio de posibles infecciones microbianas.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Microbiología

Louis Pasteur define a la microbiología como el estudio de los organismos que solo son visibles con el auxilio del microscopio y que se designan como microorganismos, microbios o gérmenes. La microbiología estudia las bacterias, los hongos, los protozoos y los virus. (Negroni, 2010).

La microbiología se ocupa de “la respuesta del organismo ante la agresión microbiana y esto lo hace a través de la inmunología, una rama en rápido desarrollo que brinda conocimientos para el estudio y la prevención de enfermedades infecciosas”. (Negroni, 2010).

2.1.1. Concepto

El término “microbiología de (micro: pequeño, bíos: vida y logos: estudio) es la ciencia que se ocupa del estudio de parásitos pluricelulares que pueden ser visibles sin el auxilio del microscópico”. (Negroni, 2010).

La microbiología es “una ciencia que estudia la morfología, estructura y composición química, fisiología, genética, taxonomía y ecología de los microorganismos”

2.1.2. Importancia de la microbiología y su relación con las ciencias odontológicas

El laboratorio de microbiología y anatomía patológica es una de los requisitos más importantes, ya que nos ayuda a identificar el diagnóstico y tratamiento de las diferentes patologías infecciosas que se producen en la cavidad oral permitiéndonos detectar el tipo de respuesta de los tejidos frente a una infección. (Negroni, 2010)

2.1.3. Clasificación de la microbiología

La clasificación “es la organización de microorganismos que comparten características morfológicas, fisiológicas y genéticas”. (Bailey y Scott, 2009)

Ésta clasificación consiste en las siguientes designaciones:

Especie: es “la colección de cepas bacterianas que comparten características fisiológicas y genéticas”. (Bailey y Scott, 2009)

Género: es aquel que “comprende especies diferentes que comparten varias características, pero difieren lo suficiente para mantener su estatus como especies individuales”. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.4. Identificación microbiana

La identificación microbiana es el proceso por el cual se delinean las características de un microorganismo, las cuales una vez establecidas se compara con los otros microorganismos para poder clasificarlos y asignarles en el género y especie correspondiente. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.4.1. Métodos de identificación

Éste método se lo puede realizar en dos categorías:

Las **características genotípicas:** que se relacionan directamente con la composición genética del microorganismo, tales como sus genes y ácidos nucleicos. (Bailey y Scott, 2009)

Las **características fenotípicas:** que son aquellas que se basan en rasgos genéticos, tales como las características utilizadas para la identificación y la clasificación bacteriana. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.4.2. Criterios de identificación y características para la clasificación microbiana

1. **Morfología macroscópica:** son las “características de los patrones de crecimiento microbianos en los medios de cultivo artificiales”, que incluyen tamaño, textura y pigmentación de las colonias. (Bailey y Scott, 2009)

2. **Morfología microscópica:** es aquella que nos permite ver “tamaño, forma, inclusiones intracelulares, apéndices celulares y disposición de las células con la ayuda del microscopio. (Bailey y Scott, 2009)

3. **Características de tinción:** es “la capacidad del microorganismo para reproducir un color particular con la aplicación de colorantes y reactivos específico”. Por ejemplo la tinción *Gram* es elemental para la identificación de las bacterias. (Bailey y Scott, 2009)

4. **Requerimientos nutricionales:** es la “capacidad de un microorganismo de utilizar varias fuentes de carbono y nitrógeno como sustratos nutritivos cuando crece en condiciones ambientales específicas”. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.5. Principios generales de la microbiología clínica

En 1913 Eyre publicó en un libro que se incluían prácticas de seguridad para el laboratorio de microbiología, las mismas que incluían:

- 1) Usar guantes
- 2) Lavarse las manos después de trabajar con materiales infecciosos
- 3) Desinfectar todos los instrumentos
- 4) Desinfectar los residuos contaminados antes de desecharlos
- 5) Informar a todo el personal afectado sobre cualquier accidente o exposición a agentes infecciosos

2.1.6. Terminología relacionada con la destrucción, inhibición o eliminación de los microorganismos.

Esterilización: es un “procedimiento con el que se eliminan todas las formas de vida microbiana, incluidas las esporas bacterianas, se logra por medios físicos y químicos”. (Bailey y Scott, 2009)

Desinfección: es un “proceso con el que se destruyen microorganismos patógenos, aunque no necesariamente todos los microorganismos ni todas las esporas, se logra por medios físicos y químicos”. (Bailey y Scott, 2009)

Asepsia: “es la ausencia de microorganismos infecciosos en los tejidos vivos”. (Negróni, 2010)

Antisepsia: “es el procedimiento mediante el cual se emplea un agente químico sobre superficies biológicas con el propósito de inhibir o destruir los microorganismos”. (Negróni, 2010)

2.1.7. Procesamiento de la muestra

“A finales del siglo XIX se organizaron los primeros laboratorios de microbiología clínica para diagnosticar enfermedades infecciosas”. (Bailey y Scott, 2009)

Entre 1860 y 1900 microbiólogos como Pasteur, Koch y Gram desarrollaron las técnicas de tinción y usaron medios sólidos para el aislamiento de microorganismos. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.7.1. Conceptos generales sobre la recolección y la manipulación de la muestra

“La recolección y el transporte de las muestras son consideraciones fundamentales, dado que cualquier resultado generado por el laboratorio está limitado por la calidad de la muestra y la condición en la que llega”. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.7.2. Técnica de recolección

Durante la recolección de muestra se debe tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Recolección de la muestra
- Transporte de la muestra
- Conservación de la muestra y almacenamiento de la muestra
- Rotulación de la muestra
- Procesamiento de la muestra
- Exámenes macroscópicos y microscópicos directos
- Selección de medios de cultivo
- Preparación de la muestra
- Siembra en medios sólidos
- Condiciones de incubación

2.1.8. Cultivos e identificación

Un medio de cultivo es “una solución equilibrada de todos los nutrientes y factores de crecimiento para el desarrollo y multiplicación de los microorganismos”. (Negroni, 2009)

El cultivo es “el proceso de crecimiento de microorganismos en un medio después la obtención de métodos de recolección de la muestra y el crecimiento de las bacterias en el ambiente artificial del laboratorio”. (Bailey y Scott, 2009)

El objetivo de un medio de cultivo es “aislar las especies, proceder a identificarlas y llevar a cabo su estudio” (Negroni, 2009). Además debe seguir ciertos requisitos como:

- Contener nutrientes
- Poseer humedad suficiente
- Tener pH ajustado
- Estar estéril

Dichos medios de cultivo presentan en su “composición una serie de componentes que nos proporcionarán una gran información sobre los tipos de microorganismos”. (Granados y Villaverde, 2002)

Las condiciones que debe cumplir un medio de cultivo para obtener resultados eficientes son:

- **“Una temperatura óptima** apropiada según la especie microbiana” (Granados y Villaverde, 2002). Las bacterias patógenas se multiplican a temperaturas similares a los tejidos y órganos humanos y los cultivos de las bacterias se realizan en estufas de incubación de 35 a 37°C. (Bailey y Scott, 2009)
- **“Grado de humedad:** El agua es un medio fundamental para los medios sólidos y líquidos. Sin embargo, cuando los medios se incuban a las temperaturas que se utilizan para los cultivos bacterianos se pierde el contenido de agua por evaporación. (Bailey & Scott, 2009)

El aumento de la humedad atmosférica incrementa el crecimiento bacteriano. Por ello, es importante emplear estufas de incubación

humidificadas, con el objetivo de conservar los niveles de humedad durante el período de incubación. (Bailey y Scott, 2009)

- **“pH óptimo** para estabilizar el medio y facilitar el crecimiento microbiano”. (Granados y Villaverde, 2002). “La escala de pH es una medida de concentración de iones de hidrógeno del ambiente de un microorganismo: el pH neutro tiene un valor de 7”. La mayoría de las bacterias prefieren un rango de pH de 6,5 a 7,5. (Bailey y Scott, 2009)

Para favorecer el crecimiento, aislamiento y selección los inóculos de la muestra se siembran sobre la superficie de las placas con estriado que nos permita obtener colonias separadas y se pueda hacer un análisis semicuantitativo. (Bailey y Scott, 2009)

El estriado de las placas inoculadas con una cantidad considerable de la muestra, se realiza con un ansa calibrada para cuantificar las unidades de colonias en los cultivos. (Bailey y Scott, 2009)

La evaluación de la morfología de las colonias en las placas de cultivo es importante para decidir qué medidas tomar para lograr la identificación y la caracterización del microorganismo. (Bailey y Scott, 2009)

Tipos de medios que favorecen el crecimiento bacteriano. Para aislar patógenos se necesita utilizar diferentes medios que favorezcan el crecimiento bacteriano. Por ejemplo, el agar de MacConkey indica que el microorganismo es un bacilo gramnegativo. (Bailey y Scott, 2009)

Características de la colonia. Para la identificación bacteriana se debe tener en cuenta las características de la colonia y los criterios fundamentales que son:

- Tamaño de la colonia (pequeño, mediano, grande)
- Pigmentación de la colonia

- Formas de la colonia (forma, elevación y bordes)
- Aspecto de la superficie de la colonia (brillante, opaca, transparente, mate)
- Cambios en los medios con agar debido al crecimiento bacteriano (patrón hemolítico en agar sangre, cambios de color en los indicadores de pH, corrosión de la superficie del agar)
- Olor

2.1.8.1. Principios de cultivo bacteriano

Este parámetro se centra principalmente en tres propósitos:

- “Facilitar el crecimiento y el aislamiento de las bacterias presentes en la muestra”. (Bailey y Scott, 2009)
- “Determinar qué bacterias entre las que se desarrollan tienen más posibilidades de ser las causantes de la infección y cuáles son posibles contaminantes”. (Bailey y Scott, 2009)
- Obtener un desarrollo de las bacterias para permitir su identificación y su caracterización”. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.8.2. Requerimientos nutricionales

Las bacterias tienen “necesidades nutricionales que incluyen diferentes gases, agua, iones, nitrógeno, fuentes de carbono y energía.” (Bailey y Scott, 2009)

En el laboratorio “los nutrientes se incorporan a los medios de cultivo en los que se desarrollan las bacterias y éstas se multiplicarán en cantidades suficientes para permitir la visualización”. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.8.3. Fases de los medios de cultivo

Los medios de crecimiento se utilizan en dos fases: líquido (caldo) o sólido (agar). En los “medios líquidos los nutrientes se disuelven en agua y el

crecimiento bacteriano se manifiesta con un cambio en el aspecto de caldo a turbio”. (Bailey y Scott, 2009)

La “turbidez del caldo se debe a la deflexión de la luz por las bacterias presentes en el cultivo”. Cuanto “mayor es el crecimiento bacteriano mayor es la turbidez”. (Bailey y Scott, 2009)

La **turbidez** “es la capacidad de las partículas en suspensión de refractar y desviar los rayos de la luz que pasan a través de la suspensión de modo que la luz se refleja hacia los ojos del observador”. (Bailey y Scott, 2009)

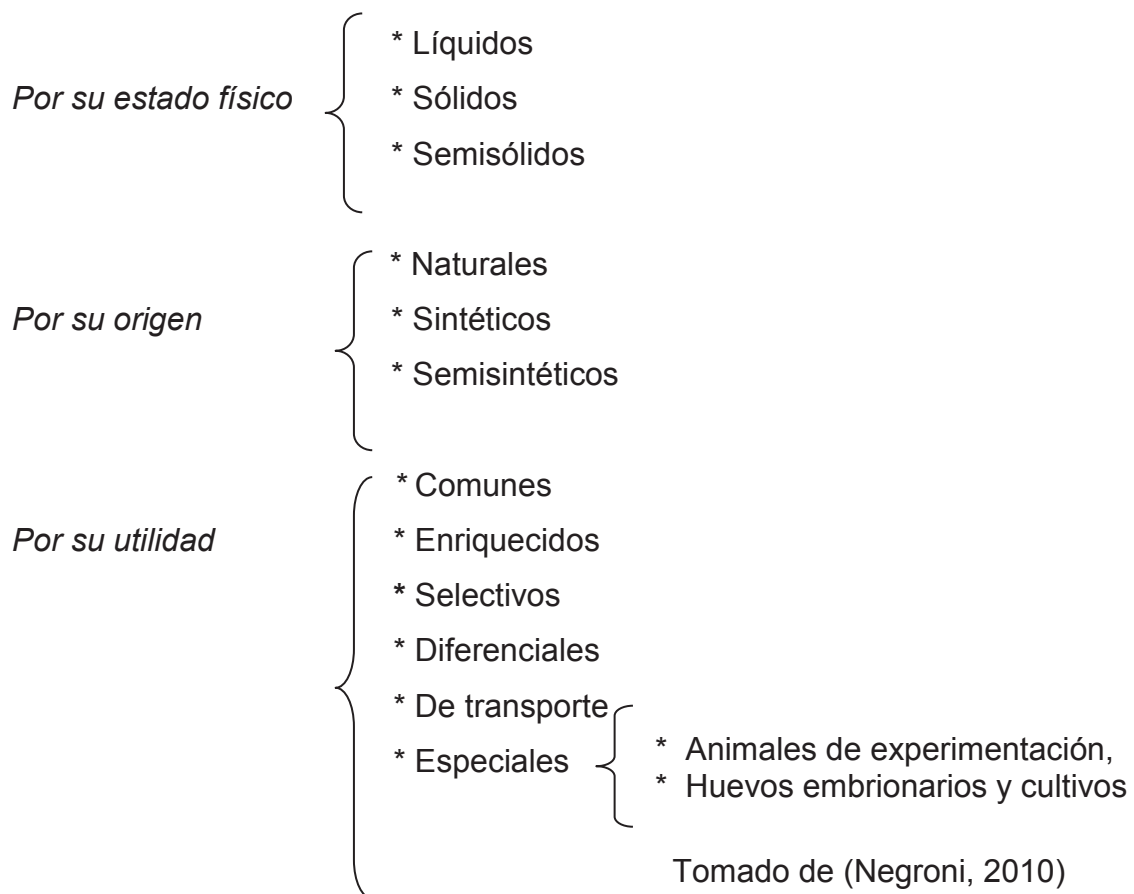
Para elaborar medios sólidos se agrega un agente solidificante a los nutrientes y al agua. “El agregado de agar permite la preparación de un medio sólido por calentamiento a una temperatura muy elevada, que es la requerida para la esterilización, y enfriamiento a 55-60 °C para la distribución en las placas Petri”. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.8.4. Clasificación y funciones de los medios de cultivo

En bacteriología hay cuatro categorías de medios: **de enriquecimiento, nutritivo, selectivo y diferencial**. (Bailey y Scott, 2009)

- Los de **enriquecimiento**: contienen “nutrientes específicos para el crecimiento de bacterias patógenas que pueden estar presentes en la muestra del paciente, y se utiliza para favorecer el desarrollo de un patógeno bacteriano”. (Bailey y Scott, 2009)
- Los medios **nutritivos**: contienen “nutrientes que favorecen el desarrollo de la mayoría de los microorganismos sin requerimientos especiales de cultivo”. (Bailey y Scott, 2009)

- Los medios **selectivos**: contienen “uno o más agentes que inhiben a todos los microorganismos excepto a los que se buscan, es decir que permiten el crecimiento de ciertas bacterias e inhiben el de otras”. (Bailey y Scott, 2009)
- Los medios **diferenciales**: contienen “factores que permite que las colonias de una especie exhiban ciertas características metabólicas puedan utilizarse para diferenciarlas de otras bacterias que crecen en el mismo agar”. (Bailey y Scott, 2009)



2.1.8.5. Medios artificiales para bacteriología

Éstos cultivos “son llamados también “**agar**”, los cuales se obtienen añadiendo a un medio de cultivo líquido una sustancia gelificante como el agar al 1,5-2%”. (Negroni, 2010)

Para su “manipulación en el laboratorio éstos deben colocarse en cajas Petri o en tubos de ensayo” (Negroni, 2010). Éste tipo de cultivo se utiliza básicamente para “aislar e individualizar los distintos tipos de microorganismos presentes en una muestra”. (Negroni, 2010)

- 1) **Caldo tioglicolato:** es el medio líquido que se utiliza para el diagnóstico bacteriológico. Contiene factores nutritivos, como caseína, extracto de levadura, carne y vitaminas para incrementar el desarrollo de las bacterias. Además, éste “medio contiene 0.075% de agar para impedir las corrientes de convección provenientes del pasaje del oxígeno atmosférico a través del caldo”. (Bailey y Scott, 2009)

La presencia de agar y ácido tioglicólico permiten el desarrollo de las bacterias anaerobias. “Los bacilos gramnegativos anaerobios producen un crecimiento difuso, mientras que los cocos grampositivos crecen como “copos” separados”. (Bailey y Scott, 2009)

“Las bacterias aerobias tienden a crecer hacia la superficie del caldo, mientras que las bacterias anaerobias se desarrollan en el fondo”. (Bailey y Scott, 2009)

- 2) **Agar sangre de carnero:** es un medio que favorece el desarrollo de todas las bacterias. Éste medio contiene en su composición proteínas, digerido de proteico de sonja, cloruro de sodio, agar y sangre de carnero al 5%. (Bailey y Scott, 2009)

Algunas bacterias producen:

- **Hemólisis:** cuando las bacterias producen enzimas extracelulares que lisan los eritrocitos en el agar.
- **Betahemólisis:** cuando se da una eliminación completa de los eritrocitos alrededor de la colonia bacteriana.

- **Alfahemólisis:** es una lisis parcial de las células para provocar manchas de color verdoso alrededor de la colonia.
- **Gamma hemólisis o ausencia de hemólisis:** es cuando las bacterias no tienen efecto sobre los eritrocitos y no se produce halo alrededor de la colonia.

3) Agar de MacConkey: Es un “medio selectivo diferencial utilizado para el aislamiento y diferenciación de bacilos gramnegativo”. (Bailey y Scott, 2009).

Contiene el colorante violeta cristal que “inhibe el crecimiento de las bacterias grampositivas y de los hongos y permite el desarrollo de los bacilos gramnegativos”. (Bailey y Scott, 2009)

Su pH final es de 7.2 ± 0.2

4) Agar Sabouraud: es un “medio utilizado para el aislamiento, identificación y conservación de hongos patógenos asociados con infecciones de la piel y cultivo de levaduras”. (Sabouraud, 1892).

Éste medio de cultivo contiene peptonas, tripteína y glucosa los cuales son nutrientes fundamentales para el desarrollo de los microorganismos. (Sabouraud, 1892).

Su alto contenido en “glucosa, la presencia de cloranfenicol y el pH ácido, inhiben el desarrollo bacteriano y favorece el crecimiento de los hongos y levaduras”. (Sabouraud, 1892).

Su pH ácido es de 5.6 ± 0.2 , se esteriliza a 121°C en el autoclave durante 15 minutos. (Sabouraud, 1892)

2.1.8.6. Siembra de medios sólidos

Las muestras pueden sembrarse sobre medios sólidos en forma cuantitativa, medio de disolución o mediante un ansa de inoculación común. Las placas inoculadas para la cuantificación se siembran en estrías con un ansa calibrada para obtener las colonias aisladas. (Bailey y Scott, 2009)

El inóculo se aplica sobre la placa con un hisopo en una zona colocando una gota de la muestra. Luego se cruza una estría sobre el inóculo original con un ansa de inoculación.

Por último se siembran las estrías sobre el cuadrante con el ansa, éste procedimiento se denomina **aislamiento por estrías** porque los microorganismos que se encuentran en la muestra se diluyen a medida que se siembran las estrías, las cuales aparecen como colonias aisladas. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.8.7. Condiciones de incubación

Los medios sembrados se incuban a temperaturas según los microorganismos, a una temperatura de 28°C para los hongos y 35-37°C para las bacterias, virus y bacilos resistentes. (Bailey y Scott, 2009)

“Los microorganismos aerobios crecen en el aire ambiental, que contiene 21% de oxígeno y 0.03% de dióxido de carbono. Los microorganismos anaerobios no pueden crecer en presencia de oxígeno, pero las cámaras de anaerobiosis está compuesta por 5-10% de hidrógeno, 5-10% de CO₂, 80-90% de nitrógeno y 0% de oxígeno”. (Bailey y Scott, 2009)

Las estufas de incubación son los dispositivos más utilizados en el laboratorio para proporcionar las condiciones ambientales para el cultivo de los microorganismos. (Bailey y Scott, 2009)

Después de inocular el material de la muestra los medios se colocan en estufas de incubación con temperaturas entre 35 y 37°C y atmósferas humidificadas que contienen de 3 a 5% de CO₂. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.9. Secuencia diagnóstica de la muestra

Es fundamental reconocer lo que constituye la flora normal y lo que representa a lo patógeno. Además se debe identificar e informar los microorganismos de importancia clínica con el fin de saber cuáles causa enfermedad. (Bailey y Scott, 2009)

Los resultados deben ser comunicados al médico y preparar una lista de valores críticos tales como los siguientes:

- Hemocultivos positivos
- Tinción Gram
- Detección de un microorganismo patógeno

2.1.9.1. Tinción de Gram

“La tinción de Gram es la técnica utilizada para el examen microscópico de las bacterias”. (Bailey y Scott, 2009)

La tinción de Gram fue creada por Hans Christian Gram a fines del siglo XIX y se usa para separar las especies bacterianas en dos grupos grandes, cristal violeta que especifica bacterias grampositivas y las que pierden el colorante durante el lavado con alcohol o cetona son bacterias gramnegativas. (Bailey y Scott, 2009)

El procedimiento de la tinción Gram consiste en fijar el material orgánico a la superficie del portaobjetos con calor. Después de la fijación se aplica cristal

violeta. Luego se aplica el yodo de Gram para que el alcalino se una a la pared celular de las bacterias a través de los enlaces químicos. (Bailey y Scott, 2009) Después de la decoloración los microorganismos aparecen como grampositivos retienen el cristal violeta y los gramnegativos lo pierden.

Al agregar el colorante safranina teñirá de color rosa o rojo las bacterias gramnegativas claras. (Bailey y Scott, 2009)

Una vez teñido, el frotis se observa con el objetivo de inmersión (1.000x). Cuando el material orgánico se tiñe con Gram el portaobjetos se evalúa para ver la presencia de células bacterianas, morfología y la disposición de las células. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.9.2. Prueba de la catalasa

La enzima de la catalasa cataliza la liberación de agua y oxígeno a partir del peróxido de hidrógeno, el cual se determina por análisis directo de un cultivo bacteriano. (Bailey y Scott, 2009)

La producción de burbujas cuando el cultivo bacteriano se mezcla con el peróxido de hidrógeno se interpreta que la prueba es positiva, si no se produce sería negativa. (Bailey y Scott, 2009)

La prueba de la catalasa es una clave para la identificación de microorganismos grampositivos, interpretación que debe ser cuidadosa ya que los estafilococos son positivos para la catalasa mientras que los estreptococos y enterococos son negativos y podrían confundirse si se da una contaminación accidental con eritrocitos de una placa de agar sangre podría darse una producción débil de burbujas que se interpretaría como positiva. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.10. Morfología bacteriana

Las morfologías bacterianas “que prevalecen en la cavidad bucal de las personas sanas consisten en diversos tipos de estreptococos, bacilos y diplococos”. (Negroni, 2010)

Las bacterias son microorganismos que pertenecen al reino Procariota que presentan una estructura celular simple y sin membrana nuclear. Las bacterias se reproducen por división simple o fisión binaria. (Negroni, 2010)

2.1.10.1. Formas y agrupaciones bacterianas

2.1.10.1.1. Cocos

Los Diplococos se originan cuando la división se produce en un solo plano y se quedan dos elementos. Los Estreptococos se producen cuando la división tiene lugar en un plano y en formar sucesiva se originan cadenas. (Negroni, 2010).

El Estafilococo se identifica cuando su forma es comparable con un racimo de uvas y finalmente, los Micrococos poseen un tamaño más pequeño y sin agrupación especial. (Negroni, 2010)

2.1.10.1.2. Staphylococcus Aureus

El Staphylococcus Aureus es la especie más virulenta de estafilococos puesto que tiene la capacidad de causar infecciones y enfermedades donde varias toxinas como alfa, beta, gamma y delta actúan sobre la membrana produciendo destrucción celular y enzimas actúan como mediadores de la invasión tisular y de la supervivencia en el sitio de la infección. (Bailey y Scott, 2009)

En hábitat donde prevalece éste microorganismo es en: “la flora normal de las narinas, la nasofaringe, la región perineal y la *piel*”. (Bailey y Scott, 2009).

Sus características en agar sangre al 5% se visualizan de “medianas a pequeñas; lisas, de bordes uniformes, la mayoría de las colonias son pigmento amarillo cremoso y betahemolíticas”. (Bailey y Scott, 2009)

2.1.10.1.3. Bacilos

Las formas “alargadas reciben el nombre de bacilos (del latín, *bacillus*: bastón), cuando éstos se visualizan individualmente, pueden tener extremos redondeados y un diámetro menor bien uniforme”. (Negroni, 2010)

Los bacilos filamentosos se consideran hongos porque se ven como filamentos con cortas ramificaciones. Los Estreptobacilos se dan en agrupaciones en cadenas y los bacilos unidos uno al lado del otro se dicen que están **en empalizada**. (Negroni, 2010, pp. 435-437)

2.1.11. Micología

2.1.11.1. Definición y acciones de los hongos en la naturaleza

La micología es la ciencia que estudia los hongos y actualmente se consideran parte del reino llamado *Fungi*. (Negroni, 2010, pp. 438-439).

Los hongos son eucariotas, es decir, que poseen un núcleo estructural con membrana nuclear el cual es pequeño y resulta invisible por ello, su observación debe ser con la tinción hematoxilina férrica o con el estudio del microscopio electrónico. (Negroni, 2010, pp. 442-445)

Los hongos “no son capaces de formar tejidos y presentan un cuerpo denominado talo que puede ser unicelular o pluricelular”. (Negroni, 2010, pp. 449)

La morfología de los hongos “varía cuando cambian las condiciones del medio donde se desarrollan”, lo que demuestra que “existe una relación entre la fisiología y la morfogénesis”. (Negroni, 2010, pp. 455)

El crecimiento óptimo de crecimiento de los hongos se produce entre los 20-28°C y a un pH de 5.6 a 7.2. Los medios de cultivo para estos microorganismos deben contener “agua, sales, fuente de nitrógeno sales de amonio, aminoácidos o proteínas”. (Negroni, 2010, pp. 458)

“El examen microscópico de los hongos ofrece menos dificultades que el de las bacterias debido a su mayor tamaño” (Negroni, 2010, pp. 512). Sin embargo, la *Cándida* puede colorearse con la técnica Gram.

Los integrantes del género “*Cándida* crecen como levaduras con blastoconidios en medios ricos en monosacáridos y disacáridos”, y en condiciones de “aerobiosis, formando pseudohifas en medios que poseen polisacáridos como fuentes de carbono y en microaerobiosis”. (Negroni, 2010, pp. 433)

Su utilidad en la industria de las bebidas y la alimentación es fundamental, ya que se los utiliza para la fermentación alcohólica, la producción de pan, la maduración de quesos y embutidos. (Negroni, 2010, pp. 444)

2.1.11.2. Mecanismos de acción patógena de los hongos

Los hongos producen “factores de virulencia que les facilitan la invasión de los tejidos y la producción de la enfermedad”. (Bailey y Scott, 2009, pp. 201-203)

Factores como:

- Tamaño del hongo
- Capacidad del hongo de crecer a 37°C en un pH neutro
- Conversión del hongo dimórfico de la forma de micelio a forma de levadura
- Posible producción de toxina

Las **levaduras** etimológicamente significan organismo unicelular que se reproduce por brotación. Son microorganismos unicelulares redondos con un tamaño que varía entre 2 a 60 μm . (Bailey y Scott, 2009, pp. 215).

Sus características morfológicas microscópicas para identificarlas “son el tamaño, la presencia de una cápsula o su ausencia y el cuello”. (Bailey y Scott, 2009, pp. 219-221).

Las levaduras “producen colonias húmedas, cremosas, opacas y pastosas en los medios de cultivo”. (Bailey y Scott, 2009, pp. 234).

Los **Eumycota** “es un tipo de hongo que desarrollan su acción patógena para el hombre y los animales por 3 mecanismos”: (Negroni, 2010, pp. 258)

- 1) “Invasión y proliferación en los tejidos, con la producción de una respuesta inmune frente a los antígenos fúngicos”. (Negroni, 2010, pp. 258)
- 2) “Liberación de las toxinas”. (Negroni, 2010, pp. 258)
- 3) “Sensibilización, con desarrollo de una respuesta alérgica frente a los antígenos de hongos saprofitos”. (Negroni, 2010, pp.258)

2.1.12. Cándida

Las especies de Cándida causan “infecciones micóticas encontradas en mayor frecuencia”. (Bailey y Scott, 2009).

El crecimiento de sus colonias “es rápido, son circulares, lisas, blancas o cremosas, pastosas y blandas, de bordes precisos, centro ligeramente prominente con olor a levadura”. (Bailey y Scott, 2009, pp.312-314).

El hábitat natural de la Cándida es en la flora de los seres humanos, su forma clínica se presenta como levaduras, pseudohifas e hifas verdaderas. Su modo de transmisión se da mediante una invasión directa y diseminación. Los sitios

más comunes de infección de la Cándida **uñas, vísceras y sangre**. (Bailey y Scott, 2009, pp. 315-317)

La **Cándida** puede actuar como patógeno en “las superficies de las mucosas orofaríngea y vaginal, y en menor proporción en la piel y tiene la capacidad de invadir y producir infección”. (Bailey & Scott, 2009, pp. 224). Además, la Cándida puede provocar *micosis superficiales como profundas*. (Negroni, 2010, pp. 319-341)

En las **micosis superficiales** la Cándida posee una “capacidad variable para adherirse a las células epiteliales de la mucosa y la piel”. (Negroni, 2010, p. 341).

En la *mucosa* estos microorganismos “provocan una reacción inflamatoria con desprendimiento de las células epiteliales y exudación leucocitaria y de proteínas plasmáticas que conducen a la formación de zonas erosivas cubiertas por pseudo membranas blanquecinas”. (Negroni, 2010, p. 344)

En la *piel* “ocasionan desprendimiento epidérmico, eritema y vesículas por medio de un mecanismo similar a un explicado para los dermatofitos”. (Negroni, 2010, p. 345)

En las **micosis profundas** debidas a Cándida “se originan en alteraciones de los mecanismos de defensa producidas por modificaciones del ecosistema, la interrupción de la barrera cutáneo mucosa y la falla de los sistemas defensivos celulares”. (Negroni, 2010, p. 240)

2.1.12.1. Cándida Albicans

La Cándida Albicans “es una levadura que habita en las membranas mucosas de las cavidades oral, vaginal y en el tracto gastrointestinal de los humanos”. (Panizo y Reviákina, 2001).

Ésta es inofensiva en un hospedero sano, su patogenicidad se proyecta cuando dicho hospedero se encuentra inmunocomprometido colonizando en las células epiteliales en la mucosa promoviendo su invasión. Su temperatura óptima de crecimiento es de 37 °C. . (Panizo y Reviákina, 2001)

Los sitios de aislamiento de la *Cándida Albicansson* particularmente en “secreciones respiratorias, vagina, piel, orofaringe, sangre, heces, córnea, **uñas**, líquido cefalorraquídeo y hueso”. (Bailey y Scott, 2009, p. 319)

En cuanto a su manifestación clínica puede provocar “infección pulmonar, infecciones urinarias, dermatitis, fungemia, onicomicosis, osteomielitis, endocarditis y peritonitis”. (Bailey y Scott, 2009, pp. 321-323)

2.1.12.2. *Cándida Tropicalis*

Los sitios de aislamiento de la *Cándida Tropicalis* son: “secreciones respiratorias, orina, lavados gástricos, vagina, sangre piel, orofaringe, heces, líquido pleural y córnea”. (Bailey y Scott, 2009, p. 325)

Su implicancia clínica presenta “infección pulmonar, vaginitis, endocarditis, artritis, peritonitis, queratitis micótica y fungemia”. (Bailey & Scott, 2009, p. 328)

2.1.12.3. *Cándida Krusei*

Los sitios de aislamiento de la *Cándida krusei* son: “secreciones respiratorias, orina, lavados gástricos, vagina, piel, orofaringe, sangre, heces y córnea”. (Bailey y Scott, 2009, p. 330)

Su implicancia clínica presenta “endocarditis, vaginitis, infecciones urinarias y queratitis micótica”. (Bailey y Scott, 2009, p. 331)

2.2. Fisiología

La fisiología microbiana “nos permite conocer el modo de vida y el hábitat de diferentes especies bacterianas. (Gustavo, 2002)

2.2.1. La Microbiota normal de la piel

Con la constante “exposición y contacto con el ambiente, la piel es capaz de albergar microorganismos transitorios y residentes en diferentes sitios anatómicos”. (Cecil y Loeb, 1991)

El conocimiento de “los microorganismos que se encuentran en las manos del personal clínico” (Angelicapino, 2010) es fundamental para “entender que éstas son el principal vehículo que causa de infecciones en las áreas médicas por lo cual es necesario implementar normas de prevención efectivas”. (Angelicapino, 2010)

Dentro de la microbiota bacteriana normal de la piel se encuentran los siguientes microorganismos:

1. Staphylococcus epidermidis y Staphylococcus aureus
2. Especies de Micrococcus
3. Especies no patógenas de Neisseria
4. Staphylococcus alpha-hemolíticos y no hemolíticos
5. Especies de Propionibacterium y Peptococcus
6. Cantidades pequeñas de otros microorganismos como Cándida y Acinetobacter.

2.2.2. Microorganismos residentes

“La flora oral residente consiste en una amplia gama de virus, mycoplasmas, bacterias, bacterias, levaduras e incluso protozoarios”. (Philip y Michael, 2011)

“Las bacterias que se encuentran en la piel, alrededor de las diferentes mucosas y dentro del intestino” también pertenecen a este grupo. (Susana y Rolando, 1999).

La presencia de “la flora residente en la piel como en el intestino impide que se adhieran microorganismos patógenos y se multipliquen causando enfermedad” (Susana y Rolando, 1999)

“Ni la sudoración, ni el lavado, ni el baño puede eliminar la flora o modificar, la flora normal residente” (Siquinajay, 1992). Puede “disminuirse el número de microorganismos superficiales, restregando la piel con jabón que contengan desinfectantes, pero la microbiota será reemplazada rápidamente por las glándulas sebáceas y sudoríparas” (Jawetz, 1999).

2.2.3. Microorganismos transitorios de las manos

La microbiota transitoria representa “contaminación reciente y puede sobrevivir únicamente por un tiempo limitado y se encuentran en la capa superficial de la piel”. (Pegues, 1994)

Éste tipo de microorganismos sacan provecho de los desórdenes que se producen en la flora normal residente causando infecciones o enfermedades. (Susana y Rolando, 1999).

Estos microorganismos pueden ser de todo tipo: “hongos, levaduras, bacterias, virus y parásitos” (Susana y Rolando, 1999), que normalmente provienen del contacto con objetos expuestos al medio ambiente y lo encontramos en “la palma de las manos, en los dedos y debajo de las uñas”. (Susana y Rolando, 1999)

2.3. Higiene de manos

Elgnaz Phillip Semmelweis impuso que la práctica sanitaria del lavado de manos debía realizar antes y después de la atención al paciente para reducir porcentajes de transmisión de enfermedad. (Valderrama, 2002)

El lavado de manos “es un procedimiento simple importante en la prevención de las infecciones nosocomiales”. (Valderrama, 2002)

El lavado de manos se define como: “un frotamiento de las superficies alrededor de las manos con jabón o productos que contengan antimicrobianos, seguido de exposición de agua”. (Valderrama, 2002)

La higiene de las manos es “una acción simple que sigue siendo la medida primordial para reducir su incidencia y la propagación de los microorganismos”. (Unifec, 2010)

La razón más importante de aplicarlo es para cumplir los siguientes objetivos:

- Remover la suciedad visible de las manos
- Disminuir la colonización de gérmenes
- Prevenir infecciones bacterianas hacia los pacientes
- Disminuir muertes por sepsis

Las infecciones nosocomiales son la mayor causa de la morbi-mortalidad. “Los gérmenes más frecuentes son los cocos grampositivos, bacilos gramnegativos y los hongos”. (Unicef, 2010)

2.3.1. Clasificación del lavado de manos

Social: el vehículo químico que se usa es el jabón líquido de pH neutro, éste lavado de manos tiene como objetivo “remover la flora transitoria y la suciedad moderada de la piel de las manos”. (Unicef, 2010)

Antiséptico: Ésta técnica de lavado de manos “se realiza con productos que contienen ingredientes químicos con actividad demostrada in vitro e in vivo en la flora de la piel tales como: la clorhexidina y iodopovidona”. (Unicef, 2010)

Ésta técnica tiene como objetivo “remover la flora transitoria y residente de la piel de las manos”. Las dos anteriores deben realizarse durante “40 a 60 segundos”. (Unicef, 2010)

Seco: El producto empleado en ésta técnica son las “soluciones tópicas como el alcohol gel al 70%”, el objetivo es “remover la flora transitoria y residente de la piel de las manos, sin necesidad de usar agua, jabón y toallas”. (Unicef, 2010)

Quirúrgico: El propósito del lavado quirúrgico es “remover mecánicamente la suciedad, los microorganismos transitorios y reducir la flora residente durante el tiempo del procedimiento quirúrgico”. (Unicef, 2010)

Los productos a usar son: “la clorhexidina y la iodopovidona y la técnica debe ser aplicada por 2 minutos”. (Unicef, 2010)

2.3.1.1. Desinfectantes para un adecuado aseo de las manos

ANTISÉPTICOS	ESPECTRO	CARACTERÍSTICAS
Jabón líquido	“Remueve flora transitoria y suciedad moderada de las manos” (Unifec, 2010)	<ul style="list-style-type: none"> pH neutro
Clorhexidina	Eficaz frente a “Gram positivos y virus lipídicos”. (Unicef, 2010). Menor acción frente a “Gram negativos, hongos y virus no lipídicos (rotavirus). (Unifec, 2010)	“La concentración es de 4%, su acción rápida, la actividad residual persistente de 3 a 6 horas”. (Unicef, 2010)
Alcohol	“Eficaz frente a Gram positivos, bacilo de Koch, hongos y virus lipídicos”. (Unicef, 2010)	“La concentración es de 70% y sin actividad residual”. (Unicef, 2010)
Iodopovidona	“Eficaz frente a Gram positivos, Gram negativos, hongos y virus”. (Unicef, 2010)	Su concentración es del “5-10%. Pueden producir irritación y lesiones en la piel”. (Unicef, 2010)

Figura 1. Espectro y características de los antisépticos para el lavado de manos según la Unicef.

2.4. Uso de guantes

El uso de guantes actúa como barrera efectiva y evita la contaminación de las manos al tocar las membranas de mucosa, sangre o saliva que podrían ser agentes patógenos. (Hugonnet y Pittet, 2000)

Además reducen la probabilidad de transmisión de microorganismos presentes en las manos durante el proceso odontológico. (Wrangsjóé y Wallenhammar, 2001).

El uso de guantes en el personal de salud durante la práctica médica tiene como objetivo disminuir la transmisión de microorganismos al paciente y de la misma manera prevenir las manos del profesional.

Los guantes “protegen a quien los utiliza, pero no a los pacientes. Si un personal de salud tiene las manos sucias inmediatamente al colocárselos los guantes se contaminan” (Larson y Elaine, 1995).

En éste ambiente “las bacterias se multiplican cada 20 minutos”, (Mc Guckin y Maryanne, 1999) por lo que no es recomendable permanecer con los guantes puestos por mucho tiempo.

2.5. Anatomía y fisiología de las uñas

2.5.1. Aparato ungueal

La lámina ungueal: “es una lámina horizontal compuesta por las células queratinizadas, aplanadas y compactas que le confieren una consistencia dura” (Paus y cols, 2009), la cual tiene como función “protección de la extremidad, manipulación, rascado, presión y tracto fino”. (Paus y cols, 2009)

Lecho: Es la “continuación de la matriz distal por debajo de la uña y permite la adherencia a la lámina ungueal”. (Paus y cols, 2009)

Además, tiene un aspecto “estriado que origina al tono rosado característico de la uña. Su función es la “adherencia a la uña” (Paus y cols, 2009)

Pliegues periungueales: básicamente conforman “la piel que rodea a la uña en la parte proximal y los lados”. (Paus y cols, 2009)

Su función principal es que “dirigen el crecimiento de la uña y evitan junto con la cutícula que penetren materiales exógenos por debajo de la lámina ungueal y la matriz”. (Paus y cols, 2009)

Matriz: la matriz intermedia tiene una parte proximal y una distal.

La proximal es “aquella que se localiza por debajo del pliegue proximal y la matriz distal es la parte visible de la matriz llamada lúnula” (Paus y cols, 2009). Su función principal es “la formación de la uña”. (Paus y cols, 2009).

2.6. Longitud de las uñas

Las uñas se deben mantener “cortas y sin esmalte, ya que esto sería un factor determinante para que los gérmenes se alberguen sobre las mismas”. (Unicef, 2010)

Según Rubin, Hedderwick y Larson en algunos de sus artículos postulan que las uñas no deben sobrepasar 0.6 cm, porque el mayor crecimiento bacteriano ocurre a lo largo del primer milímetro proximal de la uña adyacente a la piel subungueal.

Además, se debe señalar que las uñas largas tienen más predilección de acumulación de microorganismos patógenos que se albergan tanto debajo como en la superficie que pueden ser factor para la transmisión de los mismos hacia los pacientes.

2.7. Uso de cosméticos y accesorios en las uñas

“Infecciones de las heridas quirúrgicas pueden ser causados por la transferencia de bacterias de las manos”. (Arrowsmith y Taylor, 2012)

El uso de “anillos y esmalte de uñas en los dedos puede reducir la eficacia de lavado, como las bacterias pueden permanecer en imperfecciones microscópicas de esmalte de uñas y en la piel debajo de los anillos”. (Arrowsmith y Taylor, 2012)

El esmalte de uñas debe estar en perfecto estado de lo contrario deberá retirarse por completo, ya que esto puede favorecer el crecimiento de un gran número de organismos sobre las uñas. (Luwbury, 1968)

Varios estudios realizados proporcionan datos significativos que demuestran que “el esmalte de uñas más de cuatro días provoca un mayor número de bacterias en las uñas” (Wynd, 1994) de las manos del personal de salud.

Es importante retirar, previo al lavado de manos, “los anillos, pulseras y relojes ya que el lavado de manos no remueve bacterias bajo las mismas, especialmente debajo de los anillos que es donde se acumulan”. (Unicef, 2010)

Varios estudios han demostrado que “la piel por debajo de los anillos está más colonizada comparada con otras áreas de la piel o los dedos sin anillos”, razón por la cual no se debe usar éste tipo de accesorios durante la práctica médica-odontológica. (Archibald, 1997)

2.8. Uñas postizas

El uso de “uñas artificiales se ha convertido en una tendencia de moda popular en el personal de la salud”. (Toles, 2002)

Varios estudios han demostrado que “las uñas artificiales están poniendo a los pacientes en riesgo de infecciones”. (Toles, 2002) Además, determinaron que “los recuentos de colonias en las uñas artificiales son mayores que los recuentos de colonias en las uñas nativas”. (Toles, 2002)

Asimismo, las “uñas artificiales albergan microbios y no se pueden limpiar con tanta eficacia como suele realizarse con las uñas cortas y naturales”. (Porteau, 2002)

El uso de uñas artificiales presenta más probabilidades de albergar patógenos gram-negativos. Además, las uñas largas o artificiales hacen más difícil la colocación de los guantes e incluso podrían romperlos. (Larson, 1989)

El uso de uñas artificiales como parte de los cosméticos provoca efectos secundarios y complicaciones, tales como dermatitis de contacto y las infecciones bacterianas y fúngicas. Evaluaciones realizadas en varios estudios indican que las alteraciones ungueales se producen una vez retirada la uña artificial. (Shemer, 2008)

Los microorganismos identificados debajo de las uñas son: “Staphylococcus aureus, bacilos gram-negativos, enterococos, y las levaduras que son considerados netamente patógenos”. (Hedderwick y cols, 2000)

2.9. Esmalte de uñas

El esmalte de uñas o también llamado **barniz de uñas** es un cosmético utilizado para pintar las uñas tanto de los pies como de las manos a través de una laca coloreada. (Garcillán, 2005)

2.9.1. Componentes del esmalte de uñas

Entre los productos tóxicos que contienen los esmaltes de uñas encontramos:

- **Tolueno:** es un químico transparente e incoloro utilizado en el esmalte de uñas para fabricar tintes y pinturas. Es el más peligroso ya que afecta al sistema nervioso central. Además, puede causar dolores de cabeza, fatiga, mareos e incluso problemas de insuficiencia renal y hepática.
- **Formaldehído:** es un químico utilizado en el esmalte de uñas por sus propiedades conservantes. La exposición a esta sustancia puede causar sibilancias, tos e irritación de la garganta y a la piel.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Identificar la presencia de microorganismos en las uñas con y sin esmalte en las estudiantes de Odontología de la Universidad de las Américas.

3.2. Objetivos Específicos

- Comparar la presencia de microorganismos en uñas con y sin esmalte.
- Identificar cuáles son los microorganismos presentes en uñas con y sin esmalte.

3.3. Hipótesis

Las uñas con esmalte presentarán mayor cantidad de microorganismo que las uñas sin esmalte.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Materiales

Cuaderno

Esferos

Borrador

Tablas de apoyo

Consentimiento informado

Esmalte de uñas

Hisopos

Tubos de ensayo

Gradillas

Medio de transporte (Tioglicolato)

Agares para cultivo bacteriano (Agar Sangre, Sabouraud y Mc Conckey)

Cabinas de bioseguridad

Uniforme y elementos de protección (guantes, gafas, mascarilla)

Palillo de dientes

Cajas tripetri

Portaobjetos y cubreobjetos

Microscopio

Agar cromogénico para Cándida

Incubadora

4.2. Tipo de estudio

Es un estudio experimental de cohorte transversal. Es experimental porque el estudio se realizó en dos grupos para establecer comparaciones y transversal puesto que se realizará en un tiempo determinado.

4.3. Universo

Alumnas practicantes en la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas.

4.3.1. Muestra

Entre los meses de Junio y Julio del 2014, 30 estudiantes fueron seleccionadas a partir de los criterios de inclusión y exclusión.

4.3.1.1. Criterios de inclusión

- Alumnas de la clínica odontológica de la UDLA que hagan uso del esmalte de uñas durante la consulta.
- Alumnas de la clínica que no contengan el uso de esmalte de uñas.
- Alumnas que no presenten ningún tipo de lesión ungueal.

4.3.1.2. Criterios de exclusión

- Alumnos de género masculino.
- Personal de salud que no pertenezca a la clínica odontológica de la UDLA.
- Docentes que trabajen en la clínica de la UDLA.
- Alumnas que tengan algún tipo de lesión u infección ungueal.
- Alumnas que utilicen uñas postizas.

4.4. Variables

4.4.1. Variable dependiente

Alumnas de la clínica odontológica de la Universidad de las Américas que hagan y no hagan el uso de esmalte de uñas.

4.4.2. Variable de control

El esmalte de uñas

4.4.3. Variables independientes

Los microorganismos presentes en las superficies de las uñas

4.5. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Indicador	Escala
Independiente: Alumnas de la clínica odontológica de la UDLA	Alumnas que hagan el uso del esmalte de uñas Alumnas que no hagan uso del esmalte de uñas	Nominal Nominal
Variable de control: Esmalte de uñas	Esmalte de uñas	0: con esmalte 1: sin esmalte
Variable dependiente: Microorganismos	Tipo	0: grampositivo 1: gramnegativo 2: hongos

4.6. Método

Después de obtener la aprobación por parte del decano de la facultad de odontología de la UDLA, la aprobación de los directivos respectivos y sobretodo la colaboración de las alumnas se dio inicio al proyecto de investigación.

De la mano dominante, las uñas de los dedos índice y anular fueron destinadas para el grupo de uñas sin esmalte, y las uñas de los dedos pulgar y medio pertenecieron al grupo de uñas con esmalte. Cabe recalcar que para cada alumna fue utilizado un esmalte individual con el fin único de evitar cualquier tipo de contaminación cruzada. (Figura 2)



La muestra de la superficie de las uñas fue tomada con un hisopo estéril, e inmediatamente colocada en un tubo de ensayo conteniendo tioglicolato, medio de transporte que garantiza la supervivencia de los microorganismos. (Figura 3)



Luego, la muestra se almacenó en una incubadora a 37°C por 24 horas. Cumplidas estas horas se procede a sembrar los cultivos en los agares correspondientes a Sangre, Sabouraud y Mc Conckey, los cuales se dejarán 24 horas más en la incubadora. (Figura 4).



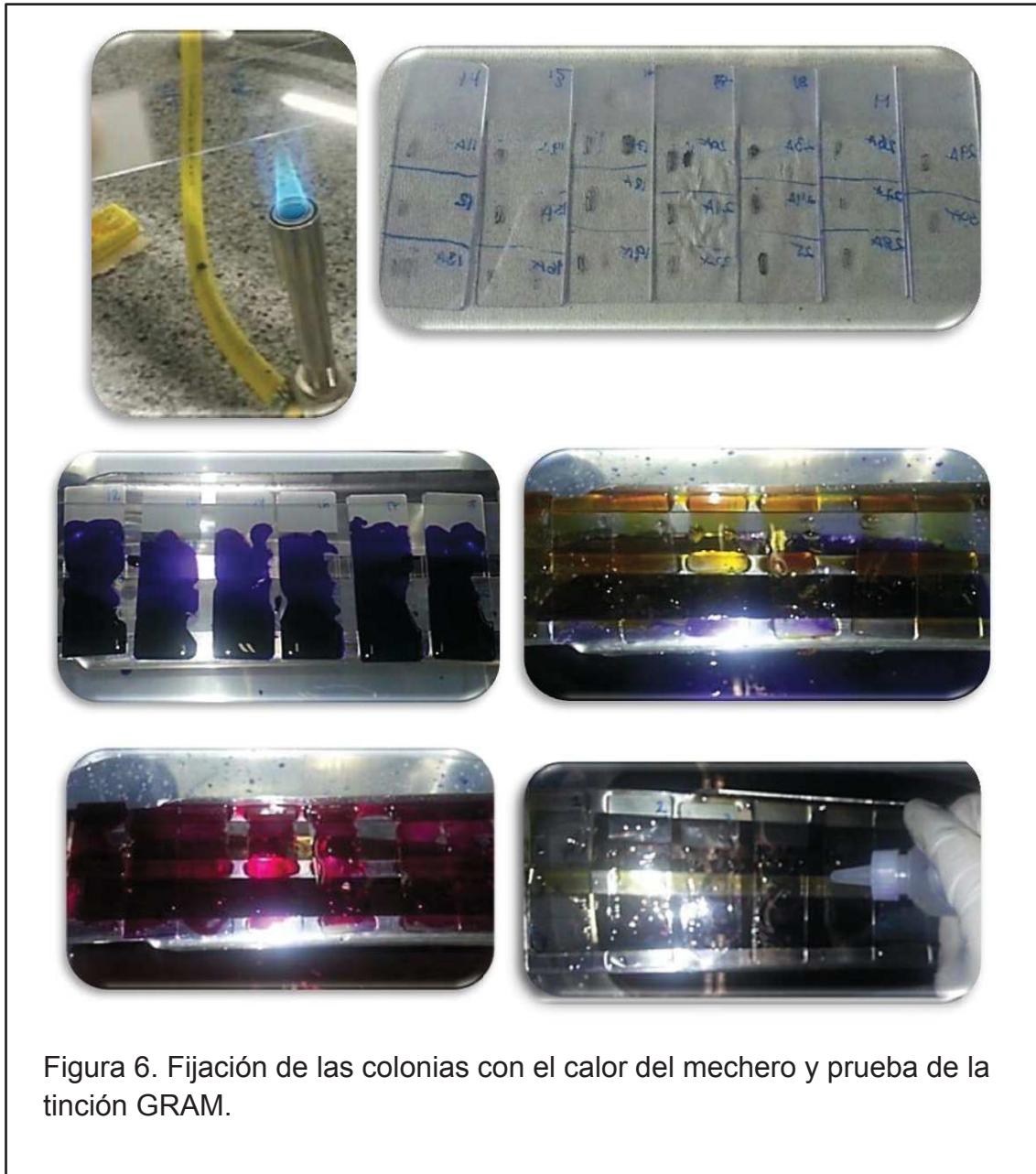
Figura 4. Siembra de los cultivos en los agares.

Luego se observó si hubo crecimiento de colonias en las placas en los diferentes agares. (Figura 5)



Figura 5. Crecimiento de colonias en agar Sangre, Sabouraud y Mc Conckey,

Luego, se escogió los tipos de colonias para colocarlas en los portaobjetos con ayuda de un palillo y preparar la muestra para la prueba de tinción GRAM. (test para identificar la morfología bacteriana y grupo taxonómico al que pertenece, si es Grampositivo o Gramnegativo) con la ayuda del microscopio electrónico a una magnificación 100X. (Figura 6.)



Una vez realizada la tinción GRAM se observó los medios de cultivo con ayuda del microscopio a una magnitud de 100x para determinar la morfología de las bacterias. (Figura. 7)

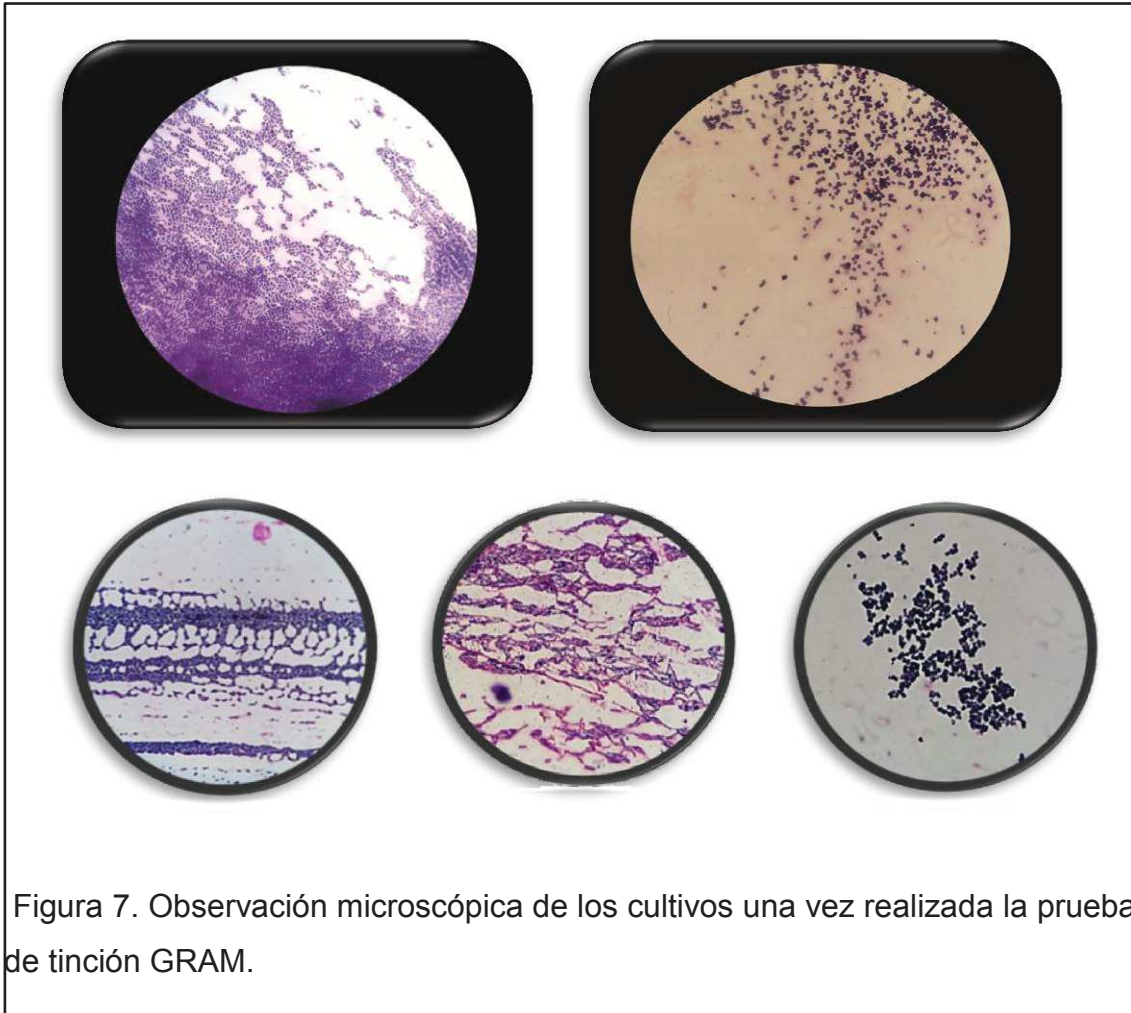


Figura 7. Observación microscópica de los cultivos una vez realizada la prueba de tinción GRAM.

Además, se hizo una prueba de catalasa que consistió en colocar una pequeña muestra de las colonias en un portaobjetos y poner 1 a 2 gotas de peróxido de hidrógeno al cultivo con el objetivo de identificar la presencia de la enzima de catalasa (Figura 8).



Figura 8. Materiales para identificación de catalasa en las colonias.

Finalmente, se eligen las colonias microbianas del agar Saburoud para transportarlos al Agar Cromogénico para Cándida y dejarlos en la incubadora a 37°C por 24 horas, con el fin de identificar qué tipo de cándida (hongo) está presente en la muestra. (Figura 9)



Figura 9. Crecimiento de colonias en agar cromogénico para cándida.

Dado que la tabla del Agar cromogénico para cándida indica el cultivo de color color púrpura o rosa el resultado es una cándida krusei, si refleja color azul es una cándida albicans y si refleja un color verde indica una cándida tropicalis. (Figura 10)

Una vez obtenidos los resultados se llevará un control en hojas de registro.

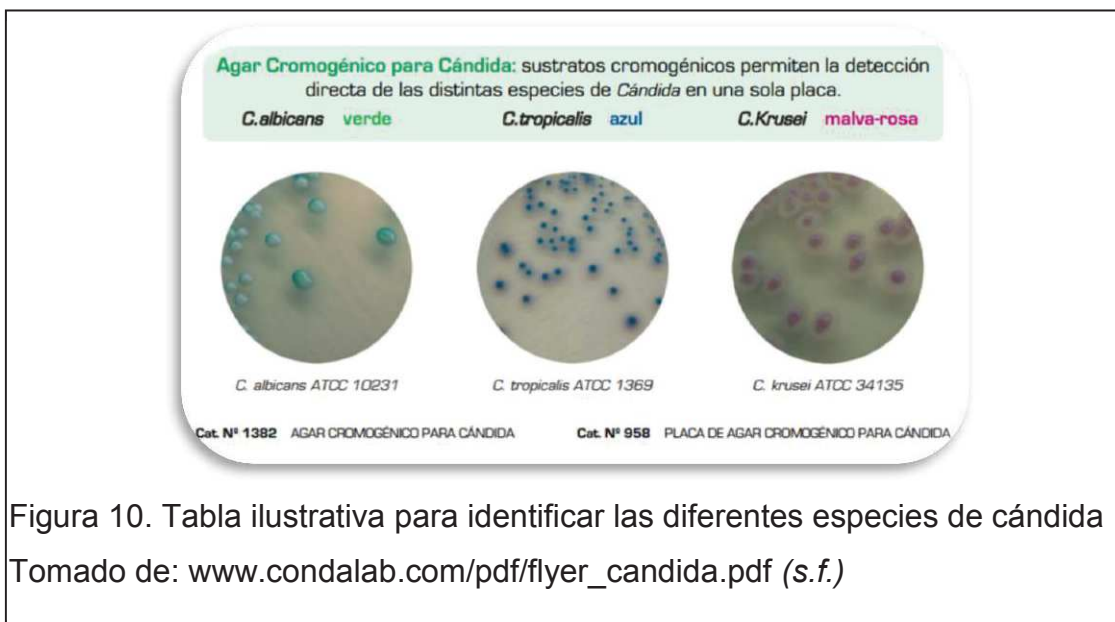


Figura 10. Tabla ilustrativa para identificar las diferentes especies de cándida Tomado de: www.condalab.com/pdf/flyer_candida.pdf (s.f.)

Finalmente, a las muestras donde no evidenció crecimiento bacteriano en la prueba realizada con agar cromogénico para cándida se procedió a utilizar Microgen Staph, test para la identificación rápida de *Staphylococcus Aureus*. (Figura 11)



Figura 11. Identificación de *Staphylococcus Aureus* con el test Microgen Staph.

4.7. Instrumento

El instrumento que se utilizó en este proyecto de investigación fue:

El consentimiento informado que consistió en colocar el número de matrícula de cada una de las alumnas y firmar como en la cédula. Una vez dado este proceso las alumnas habrían aceptado participar en este proyecto de investigación.

4.8. Recolección de datos

Los instrumentos aplicados por parte de la investigadora al personal investigado tuvieron un tiempo de 5 minutos en cuanto al pintado de uñas y en el transcurso de 5 días fueron recolectadas las muestras con técnica de hisopado.

4.9. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos de la investigación

La investigación se llevará a cabo después de una aprobación de parte de las autoridades responsables de la misma, para posteriormente obtener un permiso escrito y verbal de las autoridades de la facultad de Odontología de la UDLA.

1. Tener el consentimiento informado firmado y con número de matrícula del alumno. (Anexo 1)
3. Cuadros a usar como referencia durante el estudio, en los cuales se irá marcando presencia o ausencia de esmalte de uñas y los tipos de microorganismos en cada muestra. (Anexo 2)

V. PROCESAMIENTO Y PLAN DE ANÁLISIS

El procesamiento y análisis de la presente investigación fueron analizados en el programa estadístico apropiado y desarrollado en base a los siguientes puntos:

- Ingreso de datos en una matriz de tabulación en Excel.
- En la tabulación de datos, se utilizó el software estadístico SPSS versión 22.
- Desarrollo del análisis univariado, mediante tablas de frecuencia simple con sus respectivos porcentajes.
- Análisis bivariado, se calculó con la prueba estadística de Chi-cuadrado a una significancia de 0,05.
- Elaboración de gráficos estadísticos de pastel.
- Análisis cuantitativo de los resultados.

5.1. Análisis de resultados

Los resultados obtenidos se clasificaron en base a la muestra y la relación de las variables.

La muestra estuvo conformada por 30 alumnas que asisten a la clínica odontológica de la Universidad de las Américas en las cuales se determinaron los siguientes parámetros antes de tomar la muestra:

Las alumnas fueron escogidas aleatoriamente independientemente del nivel de clínica que curse.

Las uñas de las alumnas debían estar en buen estado saludable, es decir sin infecciones ungueales de cualquier tipo.

Los resultados se analizaron en base a la comparación de la presencia de microorganismos en las muestras con y sin esmalte valorados con el test de Chi-cuadrado se encontró los siguientes resultados:

5.1.1. Codificación de variables

Para la tabulación de datos, se utilizó el software estadístico SPSS versión 22, realizando la codificación de las variables de la siguiente manera. (Tabla 2)

Tabla 2. Clasificación de las variables para la tabulación de resultados con la tabla estadística de Chi-cuadrado.

NOMBRE DE LA VARIABLE	ETIQUETA DE LA VARIABLE	CONJUNTO DE DATOS
V1	PRESENCIA DE ESMALTE	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V2	PRESENCIA DE MICROORGANISMOS	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V3	PRUEBA DE GRAM (PRESENCIA DE LEVADURA)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V4	PRUEBA DE GRAM (PRESENCIA COCO GRAMPOSITIVO)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V5	PRUEBA DE GRAM (BACILOS GRAMNEGATIVOS)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V6	GÉNERO LEVADURA (PRESENCIA CANDIDA)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V7	ESPECIE DE LEVADURA (TROPICALIS)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V8	ESPECIE DE LEVADURA (KRUSEI)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V9	ESPECIE DE LEVADURA (ALBICANS)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V10	GÉNERO COCOS GRAMPOSITIVOS (PRESENCIA)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO
V11	ESPECIE DE COCOS GRAMPOSITIVOS (STAPHYLOCOCCUS AUREUS)	<ul style="list-style-type: none"> • 1: SI • 2: NO

La codificación se la realizó de esta manera con un enfoque hacia la hipótesis del proyecto, para el establecimiento de la dependencia entre la presencia de esmalte y presencia de microorganismos con base al test de Chi-cuadrado.

La prueba de independencia Chi-cuadrado, permite determinar si existe una relación entre dos variables categóricas. Es necesario resaltar que esta prueba indica si existe o no una relación entre las variables, pero no indica el grado o el tipo de relación; es decir, no indica el porcentaje de influencia de una variable sobre la otra o la variable que causa la influencia.

El contraste de Chi-cuadrado se lo analiza de la siguiente manera:

Hipótesis nula (H_0): Ambas variables son independientes si $Sig \leq 0,05$

Hipótesis alternativa (H_a): Ambas variables están relacionadas si $Sig. > 0,05$

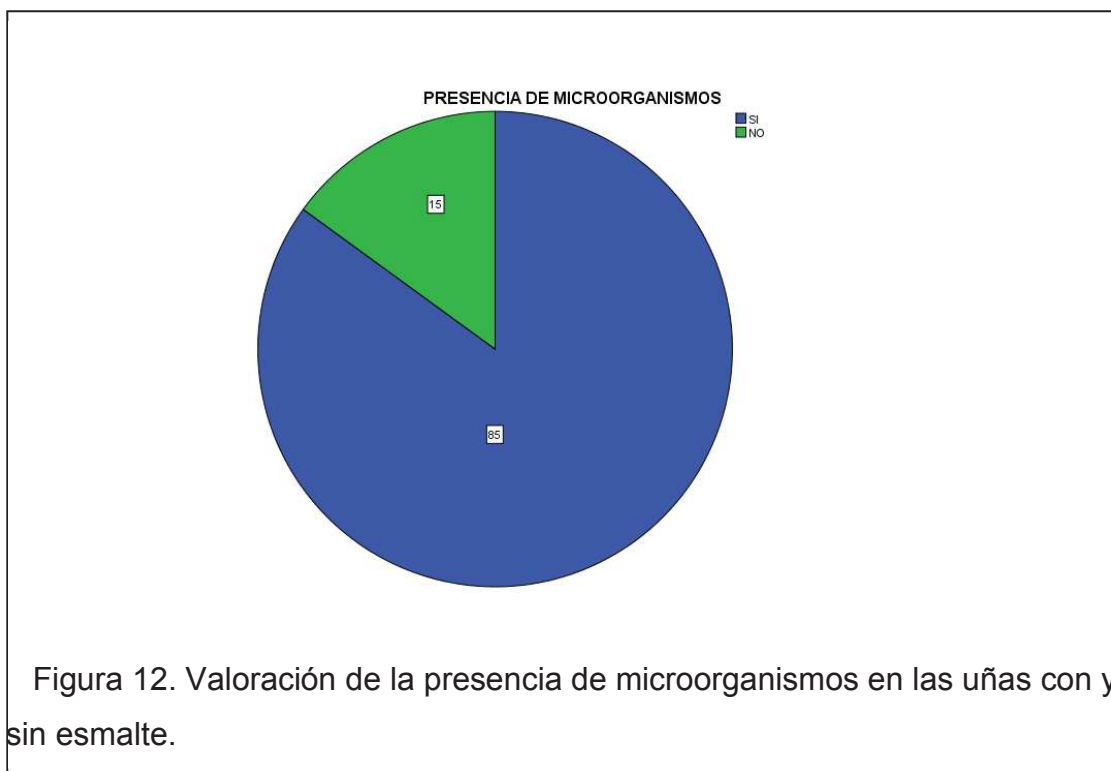
5.1.2. Resultado de la presencia de microorganismos

De la muestra analizada con un total de 60 elementos, el 85,0% evidencia presencia de microorganismos luego de haber realizado las pruebas químicas correspondientes, mientras que el 15,0% no evidenció presencia de microorganismos.

Se observa que existe una diferencia de 70% entre ambas categorías lo que significa que la gran mayoría de elementos de la muestra presenta microorganismos independientemente de la presencia de pintura. Esta variable se utilizará para realizar el contraste Chi-cuadrado como variable dependiente en relación a la presencia de esmalte.

Tabla 3. Valoración de la presencia de microorganismos en las uñas con y sin esmalte.

PRESENCIA DE MICROORGANISMOS		
SI	51	(85%)
NO	9	(15%)



5.1.2.1 Relación de presencia de esmalte con presencia de microorganismos

Según el test de Chi Cuadrado “la presencia de esmalte en las uñas influye significativamente en la presencia de microorganismos” (Sig.=0.278). (Tabla 4)

Tabla 4. Recuento de la cantidad de microorganismos encontrados en uñas pintadas y uñas sin pintar.

PRESENCIA DE MICROORGANISMOS		
	SI	NO
UÑAS PINTADAS	24 (80%)	6 (20%)
UÑAS NO PINTADAS	27 (90%)	3 (10%)

5.1.3. Prueba de GRAM presencia de levaduras y cocos Grampositivos

5.1.3.1 Según el test de Chi Cuadrado, “existe relación entre la presencia de levadura y la presencia de cocos grampositivos”. (Sig.= 0.455)

Con el objetivo de evaluar la presencia de microorganismos, puntalmente en lo que se refiere a la presencia de Levadura y Coco Grampositivo, se puede evidenciar que de un total de 51 personas en las que se presentaron microorganismos, 51 presentaron presencia de Levadura y 3 personas, tuvieron presencia de Coco Grampositivo, lo que indica que en más de un caso, se presentaron ambos microorganismos. (Tabla 5)

Tabla 5. Recuento de la presencia de levaduras y cocos grampositivos en la prueba GRAM.

PRUEBA DE GRAM (PRESENCIA DE LEVADURAS Y COCOS GRAMPOSITIVOS)		
PRESENCIA DE LEVADURA	51	(94.44%)
PRESENCIA DE COCOS GRAMPOSITIVOS	3	(5.56%)

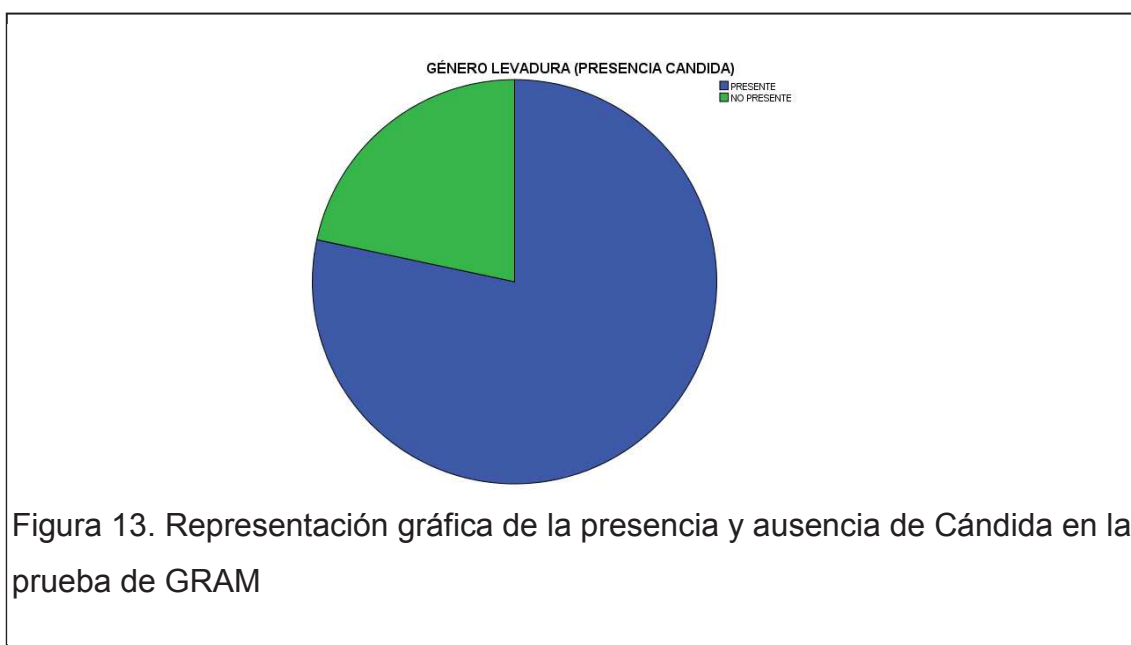
5.1.4. Prueba de GRAM (Género levadura: presencia de Cándida)

Dentro de la Prueba de Gram (presencia de levadura), y con el objetivo de identificar su género, se pudo identificar que del total de 51 personas en las que se detectó presencia de levadura, 47 personas evidenciaron la presencia del género Cándida, lo que representa un 78,3% del total de la muestra y un 92,2% del total de personas que presentaron microorganismos del género levadura.

Esto indica que la gran mayoría de personas en las que se detectó presencia de microorganismos, presentan un alto porcentaje de levadura del género cándida.

Tabla 6. Recuento de la presencia y ausencia de Cándida en la prueba de GRAM

PRUEBA DE GRAM (PRESENCIA DE CÁNDIDA)	
PRESENTE	47 (78,3%)
NO PRESENTE	13 (21,7%)



5.1.4.1. Según el test de Chi Cuadrado, “la presencia de pintura en las uñas es independiente de la presencia de levadura (cándida) cuando existe presencia de microorganismos” (Sig.= 000) (Tabla 6)

Tabla 7. Recuento de la presencia de cándida en la prueba de GRAM según el test Chi-cuadrado

PRESENCIA DE CÁNDIDA		
UÑAS CON ESMALTE	20	(83.33%)
UÑAS SIN ESMALTE	27	(100%)

5.1.4.1.1. Resultados de los tres tipos de Cándida con el test de Agar cromogénico para Cándida

En lo que respecta a la especie de levadura en las que se detectó que 47 personas evidenciaron la presencia del género cándida, se concluye que 20 personas que tuvieron presencia de pintura en sus uñas, presentaron levadura de la especie Cándida Krusei lo que representa un 42,6% del total de personas que presentaron microorganismos, mientras 27 personas que no tuvieron presencia de pintura en sus uñas, presentaron levadura de la especie Cándida Krusei lo que representa un 57,4% del total de personas que presentaron microorganismos.

No se evidenciaron otras especies de levadura.

En test de **Agar cromogénico para Cándida** no fueron identificadas colonias de levaduras Tropicalis y Albicans para los dos grupos experimentales. Pero sí fue detectada presencia de Levadura tipo Cándida krusei en los dos grupos.

El análisis de Chi-cuadrado determinó que la presencia de pintura en las uñas es independiente de la presencia de levadura krusei (sig. = 000) (Tabla 7)

Tabla 8. Recuento de colonias de los tres tipos de Cándida encontrados en los grupos experimentales identificados con el test Agar cromogénico para Cándida que nos indica el tipo de cada uno mediante diferentes coloraciones.

GRUPO EXPERIMENTAL	PRESENCIA DE TIPOS DE CÁNDIDA		
	GÉNERO DE CÁNDIDA (C. TROPICALIS)	ESPECIE DE LEVADURA (KRUSEI)	ESPECIE DE LEVADURA (ALBICANS)
UÑAS PINTADAS	0	20	0
UÑAS NO PINTADAS	0	27	0

5.1.5. Presencia de coco grampositivo

En lo que respecta a la especie de Cocos Grampositivos, se concluye que 2 personas que tuvieron presencia de pintura en sus uñas, presentaron Staphylococcus Aureus lo que representa un 66,7% del total de personas que presentaron Cocos Grampositivos, mientras 1 personas que no tuvo presencia de pintura en sus uñas, presentó Staphylococcus Aureus lo que representa un 33,3% del total de personas que presentaron Cocos Grampositivos. (Tabla 8)

Tabla 9. Recuento de la presencia de cocos grampositivos en la prueba de GRAM.

PRESENCIA DE COCOS GRAMPOSITIVOS		
UÑAS PINTADAS	2	(100%)
UÑAS SIN PINTAR	1	(100%)

5.1.5.1. Según el test de Chi Cuadrado, “la presencia de pintura en las uñas es significativamente diferente de la presencia de cocos grampositivos cuando existe presencia de microorganismos” (Sig. = 0.735) (Tabla 9)

Tabla 10. Recuento de la presencia de cocos grampositivos en la prueba de Gram con el test del Chi-cuadrado.

PRESENCIA DE COCOS GRAMPOSITIVOS		
UÑAS PINTADAS	2	(8.33%)
UÑAS SIN PINTAR	1	(3.70%)

VI. DISCUSIÓN

La finalidad del presente estudio fue identificar la presencia de microorganismos en las uñas con esmalte en las estudiantes de Odontología de la Universidad de las Américas. Se evaluaron 60 alumnas que fueron divididas en 2 grupos de 30. Las primeras destinadas para el grupo de uñas sin esmalte y se escogió la muestra de los dedos índice y anular, y las restantes fueron destinadas para el grupo de uñas con esmalte se tomó de los dedos pulgar y medio. Dicho procedimiento fue tomado de lámina ungueal con un hisopo estéril, e inmediatamente colocada en un tubo de ensayo conteniendo tioglicolato, medio de transporte que garantiza la supervivencia de los microorganismos.

En el artículo de los autores (Arrowsmith, Maunder, Sargent y Taylor, 2008) revelan que no existen pruebas suficientes del efecto del uso de esmalte de uñas en el número de bacterias en la piel y en el artículo presente indican que la presencia de esmalte en las uñas influye significativamente en la presencia de microorganismos.

Varios estudios señalan que las infecciones de heridas quirúrgicas pueden ser causadas por la transferencia de bacterias de las manos de los equipos quirúrgicos a pacientes durante las operaciones. Lavado quirúrgico antes de la cirugía reduce el número de bacterias en la piel, pero el uso de anillos y esmalte de uñas en los dedos puede reducir la eficacia de lavado, como las bacterias pueden permanecer en imperfecciones microscópicas de esmalte de uñas y en la piel debajo de los anillos. (Arrowsmith y Taylor, 2014).

El presente estudio indica que el uso de esmalte de uñas, anillos y uñas postizas provoca mayor carga bacteriana en las manos el personal de salud. (Wynd, 1994).

El presente estudio indica que el uso de esmalte de uñas, anillos y uñas postizas provoca mayor carga bacteriana en las manos del personal de salud. (Wynd, 1994). Además, demuestra que la piel por debajo de los anillos está más altamente colonizada comparada con otras áreas de la piel o los dedos sin anillos, por lo cual no se realizará la atención con este tipo de accesorios.

El estudio que realizaron tenía como objetivo “evaluar el efecto de la presencia o ausencia de anillos y esmalte de uñas en las manos del equipo de lavado quirúrgico de las tasas de infección de la herida postoperatoria”. Entonces compararon en 102 enfermeras el uso de anillos con la eliminación de los mismos y evaluaron el efecto de esmalte de uñas en el número de unidades formadoras de colonias de bacterias que quedan en las manos después de lavado quirúrgico preoperatorio. Las enfermeras tenían ya sea uñas sin esmalte, esmalte de uñas recién aplicado (menos de dos días de edad), o esmalte de uñas de edad (más de cuatro días de edad). No hubo diferencias significativas en el número de bacterias en las manos entre los grupos antes y después de lavado quirúrgico. (Arrowsmith y Taylor, 2014). El presente estudio indicó que ambos grupos evidenciaron presencia de microorganismos independientemente de la presencia de pintura.

En los resultados de la presente tesis descrita indica que la presencia de esmalte en las uñas influye significativamente en la presencia de microorganismos y Arrowsmith en el año 2014 en un estudio dijo que no mostró diferencias estadísticamente significativas en la carga bacteriana de las uñas antes o después del lavado quirúrgico y es por ello, que como no se dispone de suficiente evidencia para establecer si la retirada del esmalte de uña o los anillos pueden tener un efecto en la intervención de guía quirúrgica.

Estudio cuyo objetivo fue evaluar si el esmalte de uñas causa alergias dermatológicas. El proyecto fue elaborado en 3 pacientes de diferentes edades con diferentes síntomas clínicos, donde se hicieron pruebas epicutáneas es decir, una prueba sencilla para confirmar la causa de una dermatitis frente a un

alérgeno como: esmalte de uñas, removedor de uñas y uñas artificiales evidenciando sensibilidad. (Boehncke y Schmitt, 1997)

Una vez finalizado el estudio concluyeron que el esmalte de uñas, removedor de uñas y uñas artificiales deben ser incluidos en el diagnóstico diferencial de las alergias de la piel e incluso responsables de las sensibilizaciones que sufren los pacientes provocadas por los alérgenos. (Zollner y Hensel, 1997).

Estudio proporciona datos estadísticos significativos que demuestran que el esmalte de uñas desgastado más de cuatro días incrementa el número de carga bacteriana en las uñas de las manos antes o después del lavado. Mientras que, en otras pruebas no encontraron correlaciones significativas entre longitud de uñas y el número de colonias bacterianas en las uñas de las manos. (Wynd, Samstag y Lapp, 1994).

Por lo tanto, su conclusión fue que el personal de salud puede usar esmalte de uñas fresco, es decir no con un uso más de cuatro días, mantener las uñas en estado saludable con el fin de evitar algún tipo de riesgo en cuanto al aumento de carga bacteriana evitando riesgos de infecciones. (Wynd, Samstag y Lapp, 1994).

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Dentro de las limitaciones de éste estudio se puede concluir que:

- A pesar, de los resultados de varios estudios que nos indican que el esmalte de uñas no se debe usar más de cuatro días, no es aceptable tener las uñas pintadas dentro de la práctica odontológica puesto que es difícil controlar dicho límite de tiempo de uso en el personal de salud y además, la acumulación bacteriana se da entre el espacio uña y esmalte independientemente del tiempo de uso, esto nos ayudaría de una manera más segura evitar riesgos de contagio de infecciones a los pacientes.
- Los microorganismos más comunes en la superficie de las uñas fue la *Cándida Krusei* en mayor porcentaje y el *Staphylococcus Aureus* en bajo porcentaje.

7.2. Recomendaciones

- Mantener las uñas en un estado saludable, con el fin de evitar riesgos profesional-paciente durante la práctica médica odontológica.
- La onicofagia u otros hábitos relacionados con las manos capaces de transmitir infecciones durante la práctica odontológica, pueden influenciar en los resultados de este tipo de estudio, por lo que deben ser tomados en cuenta para futuras investigaciones.

PRESUPUESTO

Fotocopias y reproducción de Documentos	120.00
Materiales de Oficina	55.00
Equipos de estudio	650.00
Material	240.00
Transporte	250.00
Total	1,315.00

REFERENCIAS

- Archibald, L., Corl, A, Shah, B, et al. (1997). *Serratiamarcescens* outbreak associated with extrinsic contamination of 1% chlorodylenol soap.
- Arrowsmith, V. y Taylor, R. (2014). Removal of nail polish and finger rings to prevent surgical infection. Cochrane Wounds Group, University of York, Heslington. York, UK. Agosto.2014. Recuperada el 11 de abril de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25089848>
- Ayliffe, G., Babb, J. y Taylor, L. (1999). Principles and prevention. Hospital Acquired Infection. (3ª. Ed.). London.
- Angelicapino, (2010). Tipos De Flora Y Lavados De manos.
- Arrowsmith, V. y Taylor, R. (2012). Removal of nail polish and finger rings to prevent surgical infection. Recuperado en 25 julio de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22592690>
- Boehncke, W., Schmitt, M., Zollner T. y Hensel O. (1997). Nail polish allergy. An important differential diagnosis in contact dermatitis. Zentrum der Dermatologie und Venerologie.
- Cecil y Loeb. (1991). Tratado de Medicina Interna.(18ª Ed). México: Interamericana.
- Didier, P., (2009). Guía de la OMS sobre Higiene de Manos y Atención de la Salud. Universidad de hospitales de Ginebra y Facultad de Medicina Suiza.
- El Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF). (2010). Recomendaciones para la prevención de infecciones intrahospitalarias: Higiene de manos en Servicio de Neonarología. Editorial Argentina.
- Hernández, F., Chavarría, K. y Warren Madrigal. (2003). Microorganismos presentes en el reverso de las uñas de trabajadores de la salud. Hospital Max Peralta. Cartago: Costa Rica.
- Gustavo, V, (2002). Fisiología y Metabolismo bacteriano. Recuperado el 25 de julio de 2014 de: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap%2011.pdf>

- Hedderwick, S., McNeil, S., Lyons M. y Kauffman, C. (2000). Pathogenic organisms associated with artificial fingernails worn by healthcare workers. Department of Internal Medicine. USA. Recuperado el 14 de julio de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10968715>
- Hugonnet, P. (2000). Effectiveness of a Hospital-wide program to improve compliance with hand hygiene. .
- Jawetz y et al. (1999). Microbiología Médica. Manual moderno. (14^a ed.). México.
- Larson, E., Hughes, C., Sparks, S. y Bartkus, J. (1998). Changes in bacterial flora associated with skin damage on hands of health care personnel.
- Larson, E. y Laine, L. (1995). Guideline for hand washing and hand antisepsis in health-care settings. Association for professionals in infection control and epidemiology.
- MacFaddin, J. (1958). Media for isolation-cultivation-identification-maintenance of medical bacteria.
- Negroni, M. (2009). Microbiología estomatológica. Fundamentos guía y práctica. (2^a ed.) Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Negroni, M. (2010). Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica. (2^a ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Negroni, M. (2010). Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica. (2^a ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana.
- Panizo, M. y Reviákina, V. Candida albicans y su efecto patógeno sobre las mucosas. Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología. Caracas. Recuperado el 22 de julio de 2014 de: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php>
- Pegues, D., Arathoon, E., Samayoa y et al. (1994). Epidemic Gram-negative Bacteremia in a Neonatal intensive care unit in Guatemala.
- Porteous, J. (2002). Las uñas artificiales. Hospital General de funcionamiento del Departamento de habitaciones, Centro de Ciencias de la Salud, Winnipeg, Manitoba. Recuperado el 25 de agosto de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12271553>
- Rubin, D. (1998). Prosthetic fingernails. AORN J. 1998

- Sabouraud, R. (1892). *Dermatology*.
- Shemer, A., Trau, H., Davidovici, B., Grunwald, M. y Amijai, B. (2008). Onychomycosis por artificiales uñas. Recuperado el 24 de agosto de 2014 de: Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18355194>
- Siquinajay, C. (1992). *Comité de Infecciones Nosocomiales*. Universidad de San Carlos. Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala.
- Toles, A. (2002). Artificial nails. *Bone Marrow Transplant*, St. Jude Children's Research Hospital. USA. Recuperado el 28 de agosto de 2014 de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12244528>
- Valderrama, A. (2002). *Reseña histórica*.
- Wynd, C., Samstag, D. y Lapón, A. (1994). Carro bacteriana en las uñas de enfermeras. *Departamento de Investigación en Enfermería*, Cleveland Clinic Foundation. Recuperado el 28 de agosto de 2014 de: Pubmed <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7826049>
- Wrangsjóé, K., Wallenhammar, R. (2001). Protective gloves in Swedish dentistry: use and side-effects. *British J. of Dermatology*.

ANEXOS

Anexo 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO



Yo,....., alumna de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas con número de matrícula acepto participar en el proyecto de investigación titulado ***“Estudio microbiológico sobre el uso de esmalte de uñas en los estudiantes de la clínica odontológica de la Universidad de las Américas”***. Fui informada sobre la importancia del mismo y sé que mi identidad se mantendrá reservada.

Firma

.....

Jhosset Haro (alumna)

Dra. Claudia Camacho (tutora)

Anexo 2. TABLA DE REFERENCIA PARA TOMA DE MUESTRAS

Muestra	Presencia	Ausencia
Alumnas con esmalte de uñas		
Alumnas sin esmalte de uñas		

Categoría	Tipo de microorganismo
Grampositivos	
Gramnegativos	
Hongos	