

**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela de Odontología**



Trabajo de grado para la obtención de título:

Doctor en odontología

**Prevalencia de microorganismos utilizando secador de aire caliente vs  
papel toalla como técnicas de secado de mano en la clínica Odontológica  
Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña,  
periodo enero- abril 2019.**

**Sustentantes**

Br. Daniela Isabel Bastidas Haro 13-1642

Br. Sebastián Alejandro Paguaga Plácido 12-1563

**Asesor temático**

Dra. Lenie Amargós

**Asesor metodológico**

Dra. Sonya A. Streese

Santo Domingo, República Dominicana

Año 2019

Los conceptos emitidos son  
estrictamente responsabilidad  
del autor.

**Prevalencia de microorganismos utilizando secador de aire caliente vs  
papel toalla como técnicas de secado de mano en la clínica Odontológica  
Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña,  
periodo enero - abril 2019.**

## **Dedicatoria**

A mis padres, Manuel Bastidas e Isabel Haro por ser el gran apoyo que han sido siempre en cualquier meta que me proponga, sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A mis hermanos y mejores amigas que siempre estuvieron ahí para darme un apoyo incondicional.

A mi compañero de tesis, por todo el apoyo que creamos mutuo.

**Daniela Bastidas.**

A mi madre Hela, por ser la mujer luchadora y fuerte que es, por enseñarme que las cosas se consiguen con sudor y persistencia, porque sin ella no podría haber llegado hasta donde estoy, por su dedicación, apoyo y sacrificio incondicional, este logro es de los dos. A mi padre Joaquín, quien ya no se encuentra conmigo, por enseñarme a ser una persona fuerte y a persistir en lo que me gusta, porque su entusiasmo y apoyo por mis gustos fue siempre absoluto.

A mis hermanos Nathali y Rodrigo, porque de alguna manera u otra se han sacrificado y aportado en gran parte a mi formación.

A ustedes mi familia por su paciencia y porque han hecho de mi la persona que hoy en día soy.

**Sebastian Alejandro Paguaga Plácido.**

## **Agradecimientos**

Les doy gracias, mis padres, Manuel Bastidas e Isabel Haro por apoyarme durante toda mi vida en cada paso que doy, por ser mis dos pilares durante esta carrera y meta tan importante, por la educación, valores y amor inculcados, por ser mis psicólogos en los momentos más difíciles, por confiar en mí desde el día uno. Ustedes lo son todo para mí.

A mis hermanos Juan Bastidas y María Alejandra Bastidas por entenderme en los momentos más difíciles, por ver mis casos clínicos, aunque no les interese el tema, por ser mis pacientes cuando nadie confiaba aun, gracias simplemente por estar presentes en este largo camino.

A mi abuela María Cuesta por ser un alma de luz, por hacerme entender que podía hacer lo que quisiera en la vida siempre que me lo proponga, por llenarme de amor siempre sin importar la distancia.

A mi compañero de tesis y amigo incondicional Sebastian Paguaga, por ser mi día a día en este largo camino, por apoyarme, escucharme y aconsejarme siempre que fuera necesario, por compartir conocimientos, por ayudarme siempre que necesitaba dos manos extras en la clínica, porque siempre estuvimos uno para el otro en las buenas y en las malas, no pude escoger mejor compañero que tu amigo, muy agradecida de corazón.

A Johnathan Wallach por ser mi soporte emocional, por facilitarme todo cuando entendía que no había otra salida, por hacerme entender en este largo camino que todo iba a salir bien, por ir en cualquier momento que lo necesitara a escucharme y estar ahí pasara lo que pasara.

A mis hermanas que me regalo la vida Carolina German y Marcelle Espaillat por ser mi diario constante en esta montaña rusa de emociones, por siempre hacerme ver que ya estaba terminando y que esto solo era el comienzo de mi carrera, gracias por estar en cada etapa de mi vida y hacerme ver el mejor lado de ella.

A mis amigos de la clínica, Luciano Hernández, Eduardo Chelín, Laura Ascencio, Nicole Ogando, Madeleine Rodríguez y muchos más que no dejan de ser igual de importantes, por apoyarnos siempre entre nosotros, por prestarme lo que sea en momentos de desesperación, por siempre darnos una mano y compartir nuestros casos clínicos para aprender unos de los otros.

A la Dra. Yudelka, Dra. Lina Cordero, Dra. Eliana Paulino, Dr. Wadid Castillo, Dra. Hidalgo, Dra. Laura Morillo, Dra. Sonya Stresse, Dra. Rojas Dra. Fadwa Canahuate por aguantarme, por responder cada una de mis preguntas, por decirme las cosas como son, por apoyarme y darme la mano siempre que pudieran, estoy agradecida por haberme educado, haber aprendido y obtener gran conocimiento de ustedes.

A el Dr. Rafael Hernández y el Dr. Alberto Suriel por recibirme en sus consultorios, por darme la oportunidad de ver el mundo de la odontología en su día a día, por permitirme entrar a su maravilloso espacio de trabajo y vivir las experiencias de su especialidad, lo que me ayudo aún más a ratificar mi vocación por esa área.

A los empleados de la clínica, Lourdes, Eva, Miguel Angel, Yosanni, Jenny por facilitarme en múltiples ocasiones las cosas, por dar lo mejor y apoyarme sin importar que cuando lo necesitaba.

A todos los pacientes que estuvieron y confiaron siempre en mi en especial a los que no faltaban a sus citas.

**Daniela Bastidas.**

Agradecer a mis padres Hela y Joaquín por apoyarme desde el primer día, estar ahí en las alegrías y tristeza, por hacerme una persona de valores y brindarme los recursos para lograr mis metas, son y serán mis mayores ejemplos a seguir.

A mis hermanos Nathali y Rodrigo que, aunque no siempre estemos de acuerdo me apoyan a su manera, gracias por estar.

A mi tía Mercedes agradecerle por confiar en mis manos y acompañarme como paciente durante toda mi carrera y siempre dispuesta, aunque a veces se me iba para romana los viernes, pero nos entendimos siempre; a mi tía Caridad, por todo el apoyo y el cariño que me brinda siempre sin importar la situación, por todos los pastelitos y quipes; a tía María Auxiliadora por estar siempre pendiente, por el cariño y apoyo que siempre la ha caracterizado, por siempre tener las puertas y los brazos abiertos para recibirme; a tía Musi, por su apoyo sin importar la distancia, por mandar esos chistes y alegrarme el día. Gracias, tías.

A mi amiga Laura, gracias por aguantarme todas las discusiones, los cuentos, las locuras y por compartir los buenos y malos momentos, por siempre estar cuando me enojaba y terminar en risas, por acompañarme a comer empanadas cuando estabas empezando a hacer tus dietas, en fin, vos sabes lo que aguantaste.

A todos mis compañeros Albert, Yamil, Darell, Dalyana, Jeandhira, Rosa, Maciell, Perla, Xialerny, Shanik, Merian, Elizabeth, Lian, Paola, Zoila, Samayra, Gabriela, Angelica, Angela, Alondra, Yedais, Karmy y todos los demás que no voy a poder mencionar porque son demasiados y las letras no me dan, ustedes saben quiénes son, que por no mencionarlos no dejan de ser menos importantes gracias a todos ustedes que ayudaron a alivianar la carrera, a compartir juntos cuando nos dejaban plantados, gracias por hacer del área de los lockers un sitio de recreación para ventilar nuestras frustraciones y alegrías aunque a veces solo a perder el tiempo entre tandas, gracias por aguantarme, ustedes entenderán.

A Rosangeles aunque apareció al final su apoyo ha sido insistente, gracias por el sensor que me regalaste.

A la Dra. Sonya, por sacar tiempo y dedicación para ayudarnos a cumplir esta meta, por su paciencia y entrega que no tienen precio; a la Dra. Yudelka por toda la ayuda brindada en

odontopediatría y a todos los doctores que ayudaron a formarme como profesional brindándome sus conocimientos y experiencias.

A todo el equipo de trabajo y de mantenimiento de la clínica, por brindar sus servicios y amistad.

A mis amigos Marvin, Héctor y Fernando, por apoyarme, porque con los relajos y cuentos me han brindado su apoyo a su manera cada uno, los espero en mi consulta.

A Daniela, mi compañera de tesis, por insistirme tanto, por aguantar mi mal humor y mis días de hiperactividad, por estar ahí en las buenas y en las malas, por ayudarme todos los viernes, en mi área “favorita” odontopediatría, porque todo lo que peleamos en la tesis se ha resuelto con carcajadas, simplemente por apoyarme cuando lo necesitaba y al igual que Laura, por comer empanadas conmigo cuando estabas a dieta, gracias por soportar este proceso conmigo.

**Sebastian A. Paguaga Plácido.**

## Índice

Dedicatoria .....	3
Agradecimientos .....	4
Resumen .....	11
Introducción .....	12
<b>CAPITULO I. EL PROBLEMA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>14</b>
1.1. Antecedentes del estudio.....	14
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	14
1.1.2. Antecedentes Nacionales .....	16
1.1.3. Antecedentes Locales.....	16
1.2. Planteamiento del problema.....	16
1.3. Justificación .....	19
1.4. Objetivos .....	20
1.4.1. Objetivo general.....	20
1.4.2. Objetivos específicos .....	20
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
2.1. Bioseguridad .....	21
2.2. Barreras protectoras .....	23
2.2.1. Guantes.....	23
2.2.2. Mascarilla.....	23
2.2.3. Protectores oculares .....	24
2.2.4. Bata sanitaria.....	24
2.3. Contaminación .....	24
2.3.1. Contaminación del aire .....	24
2.3.2. Contaminación del agua.....	25
2.3.3. Contaminación del suelo.....	25
2.4. Higiene de manos.....	26
2.4.1. La piel .....	26
2.5. Microorganismos .....	27
2.5.1. Tipos de microorganismos.....	27



2.5.1.1. Bacterias .....	27
2.5.1.2. Hongos .....	32
2.5.1.3. Protozoos.....	32
2.5.1.4. Virus.....	33
2.6. Lavado de mano .....	33
2.6.1. Tipos de lavados de mano .....	35
2.6.1.1. Lavado de manos social .....	35
2.6.1.2. Lavado de manos clínico.....	35
2.6.1.3. Lavado de manos quirúrgico.....	35
2.7. Asepsia.....	36
2.7.1. Antisépticos.....	37
2.7.2. Yodopovidona.....	37
2.7.3. Clorhexidina 0.12% - 4 % - gluconato.....	37
2.7.4. Triclosán.....	38
2.7.5. Alcohol 70% .....	38
2.7.6. Jabones y geles no antisépticos .....	38
2.7.7. Cloroxilenol .....	38
2.7.8. Compuestos amino cuaternarios .....	39
2.8. Secado de manos.....	39
2.8.1. Diferencias del secador de aire caliente y papel toalla .....	40
2.8.1.1. Tiempo .....	40
2.8.1.2. Funciones .....	41
2.8.1.3. Comodidad .....	41
2.8.1.4. Rentabilidad .....	41
2.8.1.5. Limpieza.....	41
2.8.1.6. Higiene .....	42
<b>CAPITULO III. LA PROPUESTA .....</b>	<b>43</b>
3.1. Formulación de la hipótesis .....	43
3.2. Variables y operacionalización de las variables .....	43
<b>CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>45</b>
4.1. Tipo de estudio.....	45

4.2. Localización, tiempo.....	45
4.3. Universo y muestra .....	45
4.4. Unidad de análisis estadístico .....	45
4.5. Criterios de inclusión y exclusión.....	45
4.5.1. Criterios de inclusión .....	45
4.5.2. Criterios de exclusión.....	46
4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información .....	46
4.6.1. Selección de los participantes .....	46
4.6.2. Grupos a estudiar .....	46
4.6.3. Recolección de las muestras .....	46
4.6.4. Análisis de las muestras .....	48
4.7. Plan estadístico de análisis de la información.....	48
4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación .....	48
<b>CAPITULO V. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS .....</b>	<b>49</b>
5.1. Resultados del estudio.....	49
5.2. Discusión.....	55
5.3. Conclusión .....	58
5.4. Recomendaciones.....	59
Referencias bibliográficas.....	60
Anexos .....	66
Glosario.....	74

## **Resumen**

Los métodos de secado de mano son un factor importante de bioseguridad en el área de la salud, estos ayudan a la prevención de contaminación cruzada, existen diferentes métodos de secado de manos; como el secado con papel toalla y secadores de aire caliente. Este estudio de tipo experimental tuvo como objetivo determinar la prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña durante el periodo enero – abril, 2019. Se seleccionó una muestra de 50 estudiantes, los cuales luego de haber realizado procedimientos quirúrgicos pasaron a evaluarse con los métodos de secado de manos descritos. Se dividieron en dos grupos, 25 estudiantes utilizaron el método de secado de manos con papel toalla y los 25 restantes el método de secador de aire caliente; a cada participante se le realizaron dos tomas, para un total de 100 muestras. Una muestra tomada luego de lavar las manos y otra posterior al método de secado; las muestras fueron tomadas con biopaleas con la técnica de frotis. Los resultados mostraron que: luego del uso del papel toalla el *citrobacter* aumentó 300%; la *Klebsiela*, *eschericha coli* y *pseudomonas* se eliminaron (100%); luego del uso del secador de aire caliente el *estafilococo aureus* aumentó 26%; el *citrobacter* disminuyó 100%. Por lo que la prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente es mayor que con el uso del papel toalla.

**Palabras claves:** *Bioseguridad, microorganismos, secador de aire caliente, papel toalla.*

## **Introducción**

La bioseguridad en odontología ocupa un rol muy importante, ya que esta es considerada una profesión de alto riesgo, la misma se encuentra frente a una gran variedad de microorganismos que pueden estar tanto en la sangre como en la saliva de los pacientes que se ven diariamente.<sup>1</sup>

Como profesionales del área de la salud es necesario tener presente principios de bioseguridad; como las precauciones universales que no son más que el conjunto de medidas que deben aplicarse organizadamente a todos los pacientes, tomando en cuenta que todos los individuos pueden ser de alto riesgo; de igual manera, identificando todo fluido corporal, como potencialmente contaminante. Estas medidas deben involucrar a todos los pacientes, sean o no portadores de enfermedades; por esto el debido uso de barreras es necesario para evitar cualquier tipo de transmisión de enfermedades, lo que implica que el operador del área de odontología debe cumplir con todas las normas de prevención que asegure su protección durante la labor que a diario ejerce. Entre estas medidas preventivas existen las barreras protectoras físicas, tales como: mascarillas, gorros, guantes, sobre batas, entre otros; y barreras biológicas, que son las que deben cumplir los operadores del área de odontología.<sup>2</sup>

Mediante la atención odontológica y el uso de barreras protectoras físicas, se generan lo que se conoce como residuos, los cuales se pueden dividir en dos tipos; comunes o no contaminados y residuos contaminados, estos son todos aquellos originados de la atención odontológica, entre estos se pueden mencionar: algodones, gasas, guantes, eyectores de saliva, objetos cortopunzantes, entre otros, por lo que el uso de barreras protectoras físicas y biológicas es tan importante como el tratamiento de estos residuos contaminados. Estos aumentan el riesgo de contagio de enfermedades infecciosas; para ayudar a disminuir estos riesgos es importante además de todos los criterios antes mencionados, tener en cuenta la importancia de un correcto lavado de las manos, esta es una medida tradicional y de suma importancia, ya que es el método de mayor eficiencia que en conjunto con las barreras físicas de protección disminuye la transmisión de un microorganismo de un sujeto a otro.<sup>2</sup>

El lavado de manos puede definirse como el proceso mediante el cual se lavan las manos con detergentes o sustancias antisépticas y agua, estas sustancias pueden ser jabonosas de base alcohólica y antisepsia quirúrgica. Dependiendo de la profesión del individuo o de la instancia

en la que este se encuentre se pueden practicar diferentes tipos de lavados de manos, entre los que se puede mencionar: lavado social, lavado antiséptico, higiene de manos seca, higiene antisepsia quirúrgica.<sup>3</sup> Cabe destacar, que para que el lavado de manos sea totalmente exitoso es necesario realizar un correcto secado de estas.<sup>4</sup>

Los métodos de secado de manos también forman parte de las medidas de seguridad, ya que dependiendo del método utilizado se puede disminuir la contaminación y la propagación de microorganismos. Existe una gran posibilidad de contaminación de bacterias relacionadas al secado de las manos, de manera consecutiva al lavado de estas; una de las formas de contaminación es cuando dichas bacterias son esparcidas mediante el aire, el nivel de contaminación de estos va a variar por la suma de polvo alrededor; pero es a la hora del secado de mano que hay una mayor posibilidad de oportunidades de contaminación.<sup>4</sup>

Por lo que este estudio, tiene como propósito determinar la prevalencia de microorganismos antes y después de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo enero - abril 2019; así como, identificar de estos métodos de secado de manos, el que presente menor número de unidades formadoras de colonias de microorganismos en las manos, luego de su uso.

## **CAPITULO I. EL PROBLEMA DEL ESTUDIO**

### **1.1. Antecedentes del estudio**

#### **1.1.1. Antecedentes Internacionales**

En el año 2013, Margas et al<sup>5</sup>, en Campden Inglaterra llevaron a cabo un estudio titulado “Assessment of the environmental microbiological cross contamination following hand drying with paper hand towels or an air blade dryer” en Food Manufacturing Technologies Departament. Estudio de tipo experimental, cuyo objetivo fue comparar el potencial de contaminación cruzada del medio ambiente utilizando dos métodos de secados de manos: papel toalla y secadores de chorro de aire. Participaron 100 voluntarios por cada método, los cuales lavaron sus manos y las secaron utilizando uno de los dos métodos. La contaminación bacteriana en el medio ambiente fue medida utilizando platos de petri colocados en el piso en un patrón de cuadrícula, muestras de aire y escobillones. Ambos métodos de secados produjeron gotitas balísticas en la vecindad inmediata del proceso de secado de mano. El secador de chorro aire produjo un número mayor de gotitas que fueron dispersadas sobre una mayor área. Los platos petri de muestreo mostraron una contaminación microbial aumentada en el patrón de cuadrículas, las cuales fueron afectadas por las gotitas balísticas. Usando el conteo de los platos petri de muestreo, se estimó un aproximado de  $1.7 \times 10^5$  ufc (unidades formadoras de colonias) más microorganismos fueron dejados en el piso del laboratorio luego de que 100 voluntarios utilizaron el secador de chorro de aire comparado a cuando fue usado el papel toalla. Se llegó a la conclusión de que ambos métodos de secados dirigieron a diferentes patrones de gotitas balísticas y niveles de contaminación microbial bajo fuertes condiciones de uso, el aumento de los niveles de microbios en el ambiente no fue significativo, si solo microorganismos no patogénicos son dispersados, esto puede aumentar el riesgo de contaminación patógena en el ambiente, cuando patógenos se encuentran ocasionalmente presentes en las manos de las personas.

En el 2014, Soto y Hernández <sup>6</sup>, en Colombia realizaron un estudio titulado “Uso de toallas de papel frente a secadores electrónicos en higiene de manos”, en la Universidad del Rosario, con la finalidad de comparar la eficacia entre el papel, tela y aparatos eléctricos de secado por aire caliente. Se realizó una revisión literaria de diferentes estudios, los cuales referían la

contaminación de las manos con diferentes microorganismos para luego comparar la eficacia de los distintos desinfectantes y métodos de secado de manos. En dicho estudio se obtuvieron los siguientes resultados: tomando como población 99 participantes, donde se tomaron muestras antes y después de higienizar las manos; para el secador de aire caliente, antes de higienizar las manos se presentó un valor promedio de unidades formadoras de colonias de 7.09 (9.58) y después de higienizar 0.06 (0.08); toalla de tela, antes 5.56 (5.63) y después 0.03 8 (0.05); evaporación sin usar nada, antes 5.87 (6.76) y después 0.05 (0.10); toalla de papel antes 5.93 (6.92) y después 0.02 (0.03). Con los resultados obtenidos en el estudio, se concluyó que ninguna de las técnicas estudiadas presentó una gran diferencia en eficacia con respecto a las otras, por lo que se recomendó la importancia de un correcto lavado de manos y un buen desinfectante, de esta forma se evitaría la contaminación de enfermedades del personal de la salud hacia los pacientes que acuden a los centros de salud.

En el año 2015, Kimmitt y Redway<sup>7</sup>, en Londres realizaron un estudio llamado “Evaluation of the potential for virus dispersal during hand drying: a comparison of three methods” ejecutado en el department of biomedical sciences, faculty of science and technology, University of Westminster. Estudio de tipo experimental cuyo objetivo fue utilizar el modelo MS2 bacteriófago para comparar tres métodos de secado de manos, papel toalla, secador de aire caliente y secador de aire a presión por su potencial de dispersión de virus y contaminantes inmediatos al medio ambiente durante su uso. Los participantes se retiraron los guantes sumergidos en una suspensión del bacteriófago MS2, luego secaron sus manos con uno de los tres dispositivos de secados, la cantidad de MS2 presentes en las áreas alrededor de cada dispositivo fue determinada usando un ensayo de placa. Las muestras fueron recolectadas de platos conteniendo la tensión indicadora colocados a diferentes alturas y distancias del aire. Sobre una altura de un rango de 0.15-1.65 m, el secador de aire a presión dispersó un promedio de >60 y >1300 veces más unidades formadoras de placas comparado al secador de aire caliente y papel toalla respectivamente. El secador de aire a presión dispersó un promedio de >20 y >190 veces más unidades formadoras de placa en comparación al secador de aire caliente y el papel toalla a todas las distancias probadas mayores de tres metros respectivamente. Las muestras de aire recolectadas alrededor de cada dispositivo luego de 15min después de su uso, indicaron que el secador de aire a presión dispersó un

promedio de >50 y >100 veces más unidades formadoras de placa comparado con el secador de aire caliente y el papel toalla respectivamente. Con estos resultados se llegó a la conclusión de que el secador de aire a presión lleva a una dispersión significativamente mayor y de mayor alcance del bacteriófago MS2 de manos contaminadas artificialmente en comparación con el secador de aire caliente y el papel toalla. La importancia de este estudio fue que la elección de un dispositivo secador de manos debe considerarse en áreas donde la prevención de infecciones sea de gran importancia, como pueden ser servicios de salud y la industria de la comida.

### **1.1.2. Antecedentes Nacionales**

No se encontraron.

### **1.1.3. Antecedentes Locales**

No se encontraron.

## **1.2. Planteamiento del problema**

La bioseguridad engloba un conjunto de precauciones y orientaciones, cuyo principal objetivo es la seguridad de los seres vivos y el ambiente.

Un aspecto importante en la bioseguridad es que, en esta, no solo se protege al organismo de elementos biológicos, sino también de elementos no biológicos, que pueden causar riesgo y agresión.<sup>1</sup>

La odontología es tomada en cuenta desde hace unos años como una de las profesiones de alto riesgo de enfermedades infectocontagiosas, dicho mecanismo de infección requiere el contacto con los fluidos ya contaminados, tales como: sangre, saliva y secreciones biológicas.<sup>1</sup>

Los elementos de la prevención universal para estas enfermedades son: asepsia de las manos, manipulación cautelosa de los objetos cortopunzantes, la utilización de barreras protectoras, correcta organización del instrumental, mantener esterilizados y desinfectados todos los instrumentos.<sup>8</sup>



Como elemento fundamental el lavado de manos es la medida de precaución de menor costo, simple y eficiente para evitar infecciones. Las manos son consideradas como el elemento más importante, pero al mismo tiempo más delicado ya que estas sirven como medio de transporte de los gérmenes, ya sea del operador al paciente, del paciente al operador o de paciente a paciente.<sup>8</sup>

La higiene de las manos es considerada un componente integral en la práctica de control de infección, tanto en el hogar, como en la comunidad médica. Se ha estimado que la infección cruzada contribuya al 40 % de casos del cuidado de la salud, asociados a infecciones y el cumplimiento de la higiene de las manos; lo que representa un paso esencial en minimizar dichas infecciones.<sup>7</sup>

Esta comprende dos posibles procesos: descontaminación usando un desinfectante, como puede ser el alcohol o lavando las manos con jabón y agua para luego realizar el secado de las manos con diferentes métodos.<sup>7</sup>

Existen diferentes métodos disponibles para el secado de manos, estos incluyen los que se realizan con: secado de manos con toalla de papel, royos de papel, secadores de aire caliente y secadores de aire a presión. Se han realizado relativamente pocos estudios evaluando la capacidad de los diferentes dispositivos de secado de manos. Matthews y Newsom<sup>9</sup> en 1987, concluyeron que no existía una diferencia significativa entre el secador de aire caliente y el papel toalla; y en 1989 Ngeow<sup>10</sup> demostró que existía una dispersión de la bacteria marcada a un radio de un metro del secador de aire caliente, sin embargo, en el 2013 Margas et al<sup>5</sup>, mientras comparaba el uso de papel toalla y el aire a presión para secar las manos de 100 voluntarios, demostró que ambos métodos producían diferentes patrones del movimiento de las gotas. El secador de aire a presión produce una mayor cantidad de gotas dispersas sobre una amplia área y de igual forma una alta contaminación de microbios en el ambiente inmediato en comparación con el papel toalla.<sup>7</sup>

En la escuela de odontología de la clínica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, se ha implementado el uso de los secadores de manos de aire caliente, como método para sustituir el papel toalla, con la finalidad de disminuir costos, dejando así de lado un tema muy importante como es la bioseguridad, ya que la higiene de manos es de gran relevancia en el área de la salud, por lo que la elección del método de secado

es de gran importancia en este estudio. De acuerdo a las diferentes formas en que pueden ser secadas las manos se estaría ayudando a disminuir o aumentar el porcentaje de contaminación microbial en las mismas; lo que lleva a la problemática de cuál de los dos métodos de secado de manos reduce la cantidad de microorganismos, antes y después de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla disponible en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo septiembre-diciembre 2018.

En base a lo anterior expuesto, se presentan las siguientes preguntas de sistematización:

- ¿Cuál es la prevalencia de microorganismos antes y después de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña?
- ¿Cuál es el número de unidades formadoras de colonias de microorganismos presentes antes y después del uso del papel toalla para el secado de manos?
- ¿Cuál es el número de unidades formadoras de colonias de microorganismos presentes antes y después del uso del secador de aire caliente para el secado de manos?
- ¿Cuál es el método de secado de manos: papel toalla y/o secador de aire caliente de mejor resultado en cuanto a la disminución de los riesgos de contaminación microbiana?

### **1.3. Justificación**

Esta investigación aportará a la clínica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, un mecanismo que permita brindar seguridad y calidad en los procedimientos tanto para el estudiante como para el paciente, asegurando un ambiente libre de microorganismos y por tanto una actividad profesional segura para ambos. La presente investigación se enfocará en la prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña en la escuela de odontología Dr. René Puig Bentz de la UNPHU. Este trabajo tiene como objeto, establecer de estos dos métodos de secado el de menor riesgo de contaminación microbiana luego de haberse lavado las manos. En el ambiente odontológico existen una gran cantidad de microorganismos, debido a que se trabaja en la cavidad bucal, en la cual se encuentran presentes fluidos orales (sangre, saliva), además de que el instrumental y dispositivos utilizados para realizar los procedimientos odontológicos, como: la jeringa triple que proporciona aire y agua a presión, piezas de mano de alta velocidad que a su vez irrigan y ayudan a promover los microorganismos en el ambiente, son potenciales transmisiones de microorganismos en el ambiente, que si no se eliminan correctamente pueden afectar tanto a los pacientes como a los usuarios. Por esta razón a la hora del secado de las manos es de gran importancia conocer el mejor método para evitar la propagación de estos.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1.4.2.1. Determinar el crecimiento bacteriano antes y después del uso del papel toalla, luego del lavado de manos de los estudiantes.

1.4.2.2. Determinar el crecimiento bacteriano antes y después del uso del secador de aire caliente, luego del lavado de manos de los estudiantes.

1.4.2.3. Identificar el método de secado, papel toalla y/o secador de aire caliente de mejor resultado en cuanto a la disminución del crecimiento bacteriano luego del lavado de manos.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

Una protección notablemente eficaz contra las infecciones microbianas es la piel, esta es colonizada comúnmente por una gran cantidad de organismos que conviven de manera inofensiva como huéspedes sobre la dermis. Al producirse una interrupción de la superficie de la piel, sea intencional o no, el lecho de la superficie lastimada puede verse invadida por bacterias nativas de la misma, dando inicio a un proceso que puede finalizar en una infección clínicamente determinada.<sup>11</sup>

La existencia de procesos infecciosos simboliza un gran peligro en el medio ambiente estomatológico y aunque una de las principales prioridades es brindarles protección a los pacientes, el personal que se encarga de trabajar en el área de la salud también es sensible a la amenaza microbiana. Una piel saludable e intacta proporciona una alta protección contra los microorganismos, aunque los microbios adquiridos de una forma transitoria al entrar en contacto con superficies contaminadas tienen una gran probabilidad de ocasionar patologías, en este momento es donde una apropiada higiene de las manos juega un papel de gran importancia.<sup>12</sup>

En esta investigación se manejarán los siguientes temas y subtemas: bioseguridad, barreras protectoras, guantes, mascarillas, protectores oculares, batas sanitarias, contaminación, contaminación del aire, contaminación del agua, contaminación del suelo, higiene de manos, la piel, microorganismos, tipo de microorganismos, bacterias, hongos, protozoos, virus, lavado de manos, tipo de lavado de manos, lavado de manos social. Lavado de manos clínicos, lavado de manos quirúrgicos, asepsia, antisépticos, yodopovidoma, clorhexidina, triclosan, alcohol al 70%, jabones y geles no antisépticos, cloroxilenol, compuesto amino cuaternarios, secado de manos, diferencias del secador de aire caliente y el papel toalla, tiempo, funciones, comodidad, rentabilidad, limpieza e higiene.

### **2.1. Bioseguridad**

La bioseguridad es aquella que surge para controlar y evitar de ante mano el contagio de enfermedades infectocontagiosas, esta no es más que todas las reglas, organización, prevención y cuidado que se deben tener en cuenta a la hora de atender pacientes y/o tener contacto con el instrumental contaminado para evitar el riesgo de contaminación o infección.

La etimología de la misma es “ Bioseguridad” viene de BIO = vida, Seguridad = libre o exento de riesgo.<sup>13</sup>

La historia de la bioseguridad inició hace muchos años cuando en los laboratorios se trabajaba sin preocupación alguna de que pudieran contagiarse con un material biológico, aun así, sabiendo que el material biológico tenía riesgo de propagación no tomaban ninguna medida de seguridad o prevención, sin embargo, los microbiólogos si tomaban algunas medidas ante las prácticas de microbiología, así cuidaban sus cultivos y también al operador. En la década de los 80's cuando apareció el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), salió a relucir el primer manual de bioseguridad del centro de control de enfermedades (CDC) de los EE. UU., este resultaba del desarrollo de Normas de Bioseguridad de aplicación más generalizada y el concepto de las “Precauciones Universales”, el cual se basa en que todas las muestras se manipulan de igual manera, sabiendo o no el origen de los individuos con posibles infecciones.<sup>14</sup>

En odontología, la bioseguridad ocupa un rol muy importante, ya que esta es considerada una profesión de alto riesgo, la misma se encuentra frente a una gran variedad de microorganismos que pueden estar, tanto en la sangre, como en la saliva de los pacientes que se ven diariamente.<sup>14</sup>

En el campo de la odontología como se mencionó anteriormente, la bioseguridad es de alta importancia ya que en esta profesión se tiene contacto diariamente con los fluidos corporales; es bueno destacar que la odontología no solo trata con la cavidad bucal, sino también con la salud general del paciente. Todos los seres humanos están expuestos al contagio de cualquier variedad de microorganismos, ya sea por contacto directo o indirecto con los fluidos corporales, instrumentos ya utilizados o cualquier superficie contaminada. Es de suma importancia mantener las medidas de bioseguridad, se deben esterilizar todos los instrumentos brevemente utilizados y mantenerlos siempre con la mayor asepsia posible.<sup>1</sup>

## **2.2. Barreras protectoras**

Las barreras protectoras son materiales que se interponen al contacto directo a sangre y fluidos orgánicos potencialmente contaminados, estos son de gran importancia en la odontología donde existen barreras químicas y biológicas; dentro de estas, está la inmunización, que es considerada por muchos autores como una barrera biológica, esta previene la aparición de diversas enfermedades, el personal del área de la salud y personas que pueden estar en contacto con sangre u otros fluidos corporales deben cumplir con la colocación de la vacuna de la hepatitis B y todas sus dosis según los esquemas vigentes, además de otras como la dt (tétano+disfeteria) que ante cualquier accidente con instrumentos cortopunzantes, protege contra la misma.<sup>2</sup>

Aparte de estas barreras biológicas se encuentran las de propiedades físicas, como son:

### **2.2.1. Guantes**

Su función es proporcionar protección tanto al operador como al paciente, este previene o reduce, simultáneamente el peligro de contaminación de microorganismos que se encuentran en la piel del operador; como la transmisión a las manos del mismo, de gérmenes de la sangre, saliva o fluidos corporales del paciente. Por tanto es importante el empleo de los guantes durante cualquier procedimiento estomatológico.<sup>2</sup>

Luego de realizar el procedimiento, los guantes deben ser eliminados inmediatamente, para evitar el contagio de las manos que sucede incluso con el uso antes y después de estos. Antes de entrar en contacto con cualquier superficie no contaminada o atender otro paciente debe realizarse el lavado de manos.<sup>15</sup>

### **2.2.2. Mascarilla**

Estas son utilizadas para proporcionar protección a las mucosas de la nariz y la boca contra cualquier tipo de inhalación o ingesta de partículas presentes en el aire, ya sean aerosoles o salpicaduras de sangre o saliva. Las mascarillas deben ser de un material impermeable.<sup>2,15</sup>

### **2.2.3. Protectores oculares**

Son usados para proteger el ojo, y la conjuntiva ocular de la polución por aerosoles y salpicaduras de fluidos corporales y partículas que se generan durante el trabajo odontológico. La protección ocular debe ser amplia y ajustada al rostro para evitar golpes o infecciones a nivel ocular.<sup>2,15</sup>

### **2.2.4. Bata sanitaria**

La bata mantiene protegida la piel de brazos y cuello contra salpicadura de fluidos corporales, aerosoles y partículas generadas mediante el trabajo odontológico, a su vez proporciona protección a los pacientes de los gérmenes que el operador pueda traer en su vestimenta diaria. La bata indicada está compuesta de materiales impermeables o de algodón poliéster, manga larga, puños elásticos y cuello redondeado, sin bolsillos, pliegues y dobleces, que faciliten el estancamiento de agentes contaminantes con una extensión hasta el tercio medio de la pierna. Luego de retirar la bata debe de realizarse el lavado de manos.<sup>2,15</sup>

## **2.3. Contaminación**

La contaminación puede definirse como toda materia, sus combinaciones o compuestos, derivados biológicos o químicos, así como, todas las formas de energía, que al actuar o integrarse en la atmósfera o cualquier elemento ambiental, provoquen un cambio en su composición y afecten la salud humana.<sup>16</sup>

La contaminación del medio ambiente suele ser un proceso a largo plazo y acumulativo de la actividad humana.<sup>17</sup>

### **2.3.1. Contaminación del aire**

Esta se divide en primaria y secundaria dependiendo de la forma del aire llegar a la atmósfera de manera natural, a consecuencia del comportamiento humano, o que se produzcan en la atmósfera por medio de reacciones químicas de los contaminantes primarios y el estado de la misma.<sup>16</sup>

Estos son materiales químicos que se pueden encontrar en estado gaseoso, polvo o vapores y aerosoles; estos se encuentran en la atmósfera más cercana a la tierra.<sup>16</sup>



### **2.3.2. Contaminación del agua**

El 70% de la superficie del planeta está cubierto por agua, los mares son ecosistemas de gran tamaño que no tienen comparación en cuanto a su extensión, estos influyen mucho en cuanto al clima, por lo que se le denota como termorregulador; absorben cantidades importantes de radiación solar, de manera directa y por medio de los reflejos del cielo, por esto mantienen una constante irradiación de calor a la atmósfera.<sup>16</sup>

La contaminación del agua no es más que la suma de cuerpos extraños no deseados que arruina su condición natural. El buen estado del agua se puede determinar por todas las funciones que ha brindado hace mucho tiempo atrás, ya sea para actividades recreativas, para el consumo humano y de animales, beneficio de la tierra, entre otras. Para que esta se contamine debe haber componentes del mercurio, plomo y/o materia viva, como la de microorganismos.<sup>16</sup>

Existen dos tipos de contaminantes del agua:

Contaminante químico, es producto de sustancias químicas, en gran cantidad es tóxico; estos son esparcidos en el ambiente por las grandes industrias, se pueden relacionar con el papel, acabado de metal, cromadoras, azúcar, café, entre otras; se deshacen en el agua luego de contaminarlas con múltiples partículas. Esta se subdivide en orgánica e inorgánica, en los mismos, las particularidades de los residuos son muy diferentes a causa de lo natural y los productos brevemente fabricados.<sup>16</sup>

Contaminación biológica, es aquella que es invadida por microorganismos, virus, bacterias o parásitos, que a menudo están en la materia fecal y desechos domésticos, así como, en las aguas negras descargadas contaminadas de materia fecal.<sup>16</sup>

### **2.3.3. Contaminación del suelo**

El suelo está compuesto por una unión de aire, agua, rocas, humus, elementos minerales y microorganismos; este se forma por el conjunto del sustrato de rocas, los organismos vivientes y la comunicación de estos con el clima. Por lo tanto, el suelo es un medio vivo.<sup>16</sup>

Los abonos químicos son de provecho para las tierras que se cultivan, pero el uso excesivo del mismo aumenta la contaminación de suelo por los componentes que posee. Las sustancias químicas que contiene, como los pesticidas o minerales orgánicos que se utilizan para

protección de los cultivos son una de las principales causas de la contaminación de los suelos y la biomasa, afectando así las zonas rurales agrícolas.<sup>16</sup>

## **2.4. Higiene de manos**

Durante mucho tiempo, el lavado de manos con agua y jabón se ha tomado en consideración como una de las medidas de higiene personal. Allegranzi B y colaboradores mencionaron que, a mitad del siglo XIX, se realizaron estudios llevados a cabo por Ignaz P. Semmelweis en Viena, Austria y Oliver Wendell Holmes en Boston, Estados Unidos, estos estudios mostraron que las enfermedades infectocontagiosas que provienen de los hospitales eran propagadas por las manos de los empleados. Tras una enfermedad con alto grado de mortalidad Semmelweis observó, que esto era debido a la transmisión que se generaba por la falta de higiene en las manos de los trabajadores, por lo que implementó que los doctores tenían que lavarse las manos en una solución de cal clorada antes de tener contacto con un paciente.

La higiene de manos es la disposición más eficaz para evitar el contagio de cualquier patógeno con relación a la atención de la salud. El cumplimiento de sugerencias referente a la higiene de manos suele ser menos que el adecuado, debido a diferentes factores, tales como; factor conductual, falta de equipos o materiales y tiempo.<sup>18</sup>

### **2.4.1. La piel**

Para comprender la finalidad de la higiene de las manos es de suma importancia tener conocimiento de las características normales de la piel que suele estar colonizada por microorganismos, y de las distintas áreas de la misma que poseen distintos niveles de colonias bacterianas. En el recién nacido las áreas de mayor colonización son: perianal, inguinal, cordón umbilical, axilar, cervical y miembros inferiores, mientras que, en el caso de los trabajadores de la salud es en las manos.<sup>3</sup>

Durante el año 1938 se categorizó la flora de la piel en:

Flora residente: son todos aquellos microorganismos persistentes o que se encuentran de manera permanente en la piel de la mayoría de las personas, estos microorganismos incluyen los *staphilococcus* (C-), *corinebacterium*, *difteroides*; estos logran sobrevivir y multiplicarse

en capas profundas. En ciertas ocasiones se incorporan el *staphilococcus aureus* o *candidas spp* cuando la piel se presenta lesionada, siendo estos difíciles de eliminar y convirtiéndose en una importante fuente de contaminación y difusión.<sup>3</sup>

Flora transitoria: son microorganismos de reciente adquisición, estos pueden ser adquiridos desde los pacientes colonizados: *E. coli Cocos (+) MR*, *cándidas*, *Enterococos MR* y *bacilos Gram (-) MR*. Estas bacterias están ubicadas en la capa superficial de la piel y sobreviven un periodo de tiempo limitado, por lo que pueden ser removidos con el lavado de manos por arrastre mecánico.<sup>3</sup>

La piel como estructura dinámica posee tres grandes funciones:

- a) Reducir la pérdida de agua.
- b) Primera barrera de protección contra infecciones y abrasiones.
- c) Actúa como barrera permeable<sup>3</sup>

## **2.5. Microorganismos**

Para la mayoría de la población, los términos germen y microbio hacen referencia a un grupo de seres de tamaño microscópico, los cuales no encajan en ninguna de las categorías con la antigua interrogante “¿es un animal, un vegetal o un mineral?”. Los microbios también llamados microorganismos, son seres vivos de tamaño minúsculo, que por separado son extremadamente pequeños para ser apreciados a simple vista. Este grupo engloba las bacterias, hongos, protozoos y algas microscópicas. También dentro de este grupo se encuentran los virus, los cuales son entes no celulares que en ocasiones se consideran entre lo vivo y lo inerte.<sup>19</sup>

### **2.5.1. Tipos de microorganismos**

#### **2.5.1.1. Bacterias**

Estos son microorganismos unicelulares parcialmente simples. Debido a que el material genético de este no se encuentra encapsulado por una membrana nuclear especial, estas células son denominadas procariontes, esta denominación incluyen a las bacterias y archaea.<sup>19</sup>

Este tipo de célula se puede encontrar de diferentes formas. Se observa la forma de bastón de los bacilos, la forma esférica u oval de los cocos y la forma de tirabuzón o curvas de los espirilos, son las más frecuentes, pero a su vez se pueden tener formas estrelladas o cuadradas. Individualmente las bacterias pueden formar pares, cadenas, racimos entre otros conjuntos. Estas alineaciones suelen ser propias de un género o bacteria en específico.<sup>19</sup>

Las bacterias suelen reproducirse mediante la fisión binaria, para nutrirse estas necesitan sustancias químicas orgánicas, que se pueden encontrar en organismos muertos o vivos en la naturaleza. Algunas de ellas pueden generar su propia fuente de energía mediante la fotosíntesis; en algunos casos por medio de sustancias inorgánicas.<sup>19</sup>

Las bacterias a su vez se pueden subclasificar en Gram (-) y en Gram (+): las primeras mencionadas contienen en su pared celular una única capa de peptidoglucanos, lo que las diferencia de las Gram (+), las cuales presentan varias capas. Cuando se habla de su nutrición las bacterias se pueden clasificar en heterótrofas en un mayor porcentaje, y en una menor cantidad son autótrofas, saprofitas o simbioses.<sup>20</sup>

Algunas bacterias de importancia son:

*Staphylococcus aureus*: Esta bacteria pertenece a la familia *staphylococcaceae*, se encuentra en el grupo Gram (+), aunque las cepas viejas o microorganismos fagocitados se tiñen como Gram (-). Tienen formas de cocos y se pueden presentar en parejas, cadenas o racimos. Presenta un metabolismo anaerobio facultativo, coagulasa positiva, catalasa positiva y oxidasa negativa. Se puede encontrar en la piel y mucosas de humanos, mamíferos y aves.<sup>21</sup> Puede producir infecciones locales de la piel y mucosa, en algunos casos puede generar infecciones internas que se pueden complicar en individuos inmunodeprimidos.<sup>21</sup>

Estos organismos proliferan con mayor facilidad en la mayoría de los medios bacteriológicos a temperaturas de 37 grados Celsius.<sup>22</sup>

*Staphylococcus saprophyticus*: este pertenece al grupo Gram (+), presentan un metabolismo coagulasa positivo, es un *coccus* no hemolítico, que es la causa de infecciones urinarias. Este puede ser diferenciado de otros *staphylococcus* coagulasa positivo, por su resistencia a novobiocin.<sup>23</sup>

Esta bacteria forma parte normal de la flora que coloniza el perineo, recto, uretra, cérvix y tracto gastrointestinal.<sup>23</sup>

Los *estafilococos* son capaces de dispersarse de una persona a otra, esta se puede transmitir por contacto directo, por medio de objetos previamente contaminados, por inhalación por medio de gotitas que se dispersan al toser o estornudar.

Un buen lavado de manos es importante para evitar la propagación de esta. Estas son resistentes al calor, inclusive sobreviven a altas temperaturas por encima de los 100 grados centígrados.<sup>24</sup>

*Bacilos*: esta bacteria pertenece al grupo *bacillaceae*, este género está formado por microorganismo bacilares Gram (+), formadores de endosporas, quimiheterótrofos, que normalmente son móviles y rodeados de flagelos periticos, son bacterias anaerobias o aerobios facultativos, son catalasa positiva. Esta bacteria se encuentra comúnmente en el suelo y plantas donde tienen un papel relevante en el ciclo del carbón y el nitrógeno. Suelen ser habitantes comunes en aguas frescas y estancadas, y son activos en sedimentos particularmente.<sup>25</sup>

*Micrococos*: son bacterias Gram (+), oxidasa positiva, y estrictamente anaeróbicos, perteneciendo a la familia *micrococcaceae*, usualmente se encuentran en racimos irregulares, tetraedros y pares. Estos pueden habitar o contaminar la piel, mucosa y también en la orofaringe, estas bacterias son consideradas inofensivas, aunque puede ser patógenos oportunistas para los individuos inmunodeprimidos. Suelen estar relacionadas a varias infecciones como bacteriemia e infecciones asociadas a la derivación ventricular y catéteres de la vena central. Se pueden encontrar en la piel de humanos y otros animales, en la tierra, en agua marina y agua dulce, plantas polvo y en el aire.<sup>26</sup>

Su transmisión es posible mediante el contacto con objetos contaminados y o superficies, se ha demostrado que los dispensarios de papel toalla puede ser un factor de transmisión. La transmisión también se puede llevar a cabo mediante la inhalación de gotitas contaminadas o aerosoles.<sup>26</sup>

Las bacterias Gram (+) son generalmente susceptibles a un gran número de desinfectantes, incluyendo compuestos fenólicos, hipocloritos, alcoholes, formaldehidos, glutaraldehídos. Estas bacterias son generalmente sensibles al calor húmedo y seco. Su crecimiento se puede

ver significativamente afectado por temperaturas mayores a 45 grados y pH menores de 6 y en aguas con altas concentraciones de agua.<sup>26</sup>

*Citrobacter*: este pertenece al grupo Gram (-), es un bacilo móvil, anaerobio facultativo, pertenece al género de enterobacteriáceas (*Salmonella* Arizona *Citrobacter*). Esta bacteria se puede encontrar en la tierra y en el agua, ocasionalmente habita en el tracto gastrointestinal del humano, por lo general suele ser saprofítico, puede causar patologías en pacientes comprometidos y también ha sido relacionado a epidemias esporádicas como de gastroenteritis.<sup>27</sup>

La forma en la que evoluciona la epidemia no está del todo definido, sin embargo, una causa significativa ha sido el papel, este se ve involucrado en la contaminación de las manos. Se ha dado a conocer que las manos pueden ayudar con la transmisión nosocomial de bacterias Gram (-) sino que también puede llegar a reservarlos de estos organismos.<sup>27</sup>

El *Citrobacter* se ha encontrado también en cremas, soluciones y jabones.<sup>27</sup>

*Klebsiela*: este género de microorganismos pertenece al género bacilos Gram (-), son inmóviles y pertenecen a la familia *enterobacteriaceae*, estas bacterias son muy frecuentes en pacientes de hospitales, estando esta transmisión relacionada con la manipulación frecuente de pacientes, las personas con mayor riesgo son las que presentan sistemas inmunitarios débiles, como ancianos y jóvenes, pacientes con quemaduras o heridas extensas, pacientes sometidos a tratamientos inmunodepresores y aquellos afectados por el VIH. Esta bacteria está presente de forma natural en ambientes acuáticos y pueden proliferar y alcanzar concentraciones elevadas en aguas ricas en nutrientes. Estas pueden proliferar en los sistemas de distribución de aguas y pueden colonizar las arandelas de las llaves de agua. A su vez pueden ser encontradas en heces de personas y animales sanos, se manifiestan con gran facilidad en aguas contaminadas por aguas residuales.<sup>28</sup>

*Pseudomonas*: pertenece a la familia *pseudomonaceae*, esta es un bacilo recto o ligeramente curvado Gram (-) y móvil gracias a un flagelo polar. Poseen un metabolismo anaerobio, catalasa positivo y oxidasa positivo.<sup>29</sup>

Estas bacterias se desarrollan en un medio húmedo, lo que facilita la capacidad de sobrevivir en diferentes lugares. Son muy vulnerables a los desinfectantes comunes y mueren fácilmente

ante los compuestos fenólicos. Estas infectan la sangre, la piel, los huesos, los oídos, los ojos, el sistema urinario, las válvulas cardíacas y los pulmones, así como heridas.<sup>30</sup>

La infección por estas bacterias puede provenir de fuentes exógenas y endógenas, siendo necesario que existan factores predisponentes como la inmunosupresión, cateterismos, quemaduras, etc. Factores como las alcantarillas y desechos de animales contaminan, frecuentemente, las aguas potables, que luego actúan como el medio de transmisión al hombre.<sup>22</sup>

Su temperatura óptima de crecimiento es de 37 grados centígrados, pero puede soportar hasta 50 grados centígrados.<sup>27</sup> No pueden sobrevivir a temperaturas de 55 grados durante un periodo de una hora, tampoco son resistentes a la desecación producto de las radiaciones solares directas, lo que les impide la sobrevivencia prolongada fuera del organismo del huésped.<sup>28</sup> Son resistentes a la mayoría de los antibióticos y presentan sensibilidad a los compuestos sulfamílicos, por esta razón son los fármacos más usado antes infecciones por estas bacterias.<sup>30</sup>

*Escherichia coli*: vive en los intestinos de las personas sanas. Gran parte de las distintas *escherichia coli* son inofensivas. Puedes estar expuesto a la *escherichia coli* proveniente del agua o de los alimentos contaminados, sobre todo de los vegetales crudos y de la carne de res molida poco cocida. Se puede tener contacto con las infecciones por *E. coli* al consumir alimentos que contienen la bacteria. Los síntomas pueden incluir: náuseas o vómitos, fuertes cólicos abdominales, diarrea líquida o con mucha sangre, cansancio y fiebre.<sup>22</sup>

*Streptococo*: son bacterias Gram (+), de forma esférica u ovoide. Se agrupan en pared o cadenas, cuyas extensiones pueden variar según las especies y se encuentran condicionadas por factores ambientales. Estas bacterias son inmóviles y no producen esporas.<sup>22</sup>

No son productores de catalasa y son oxidasa negativa. La gran mayoría de las especies son anaerobias facultativas y obtienen su energía, principalmente, de la utilización de azúcares. Algunas especies requieren de un 5 a 10% de CO<sub>2</sub> para desarrollarse e incrementar su hemolisis y otras con anaerobias estrictas.<sup>22</sup>

La temperatura óptima para el crecimiento de estas bacterias es alrededor de 37 grados Celsius, aunque entre especies sus temperaturas máximas y mínimas pueden variar.<sup>22</sup>

La infección por este tipo de bacterias en el humano da lugar a una amplia variedad de signos y síntomas clínicos, estos se verán directamente relacionados a factores como: la especie de *estreptococo* que la produzca, de sus propiedades biológicas infectantes, la vía de entrada al organismo, de los tejidos infectados y de la respuesta biológica que produzca el huésped.<sup>22</sup>

*Enterococos*: son bacterias Gram (+), estos se hospedan mayormente en el intestino de personas de buena salud, suelen estar presentes en los genitales femeninos. Estos pueden llegar a causar infecciones tales como, endocarditis, infecciones urinarias y abscesos abdominales, esto puede suceder siempre y cuando haya contacto con heridas, sangre o penetración por las vías urinarias.<sup>22</sup>

### **2.5.1.2. Hongos**

Son células eucariotas, esto quiere decir, que son células que poseen un núcleo diferenciado, dicho núcleo contiene material genético de la célula, contenidos en un revestimiento especial llamado membrana celular. Estos tipos de microorganismos pueden ser unicelulares o multicelulares. Los hongos multicelulares grandes, como es el caso de las setas, pueden tener similitudes con las plantas, pero en discrepancia con estas, no poseen la capacidad para realizar la fotosíntesis. Las levaduras son formas unicelulares de los hongos, estas son microorganismos de mayor tamaño que las bacterias. Poseen diferentes formas de reproducción, entre las que se pueden mencionar; por medio de gemación, esporulación o fragmentación.<sup>19,20</sup>

### **2.5.1.3. Protozoos**

Son organismos eucariontes unicelulares, estos realizan sus movimientos por medio de los pseudópodos, flagelos o cilios. Las amebas logran trasladarse mediante una extensión de su citoplasma nombrada pseudópodos (pies falsos). Otros poseen numerosos y largos flagelos que les viabilizan la locomoción, conocidos como cilios. Los protozoos son todos aquellos microorganismos que se pueden percibir en una gran variedad de apariencias, y existen como entidades libres o como parásitos, es decir que se nutren de compuestos orgánicos que se encuentran en su medio ambiente. Estos pueden reproducirse de manera sexual o asexual.<sup>19</sup>



#### **2.5.1.4. Virus**

Estos son organismos sumamente sencillos, ya que no pueden realizar funciones de nutrición, relacionarse o reproducirse por sí mismos, lo que les proporciona cierta semejanza a los parásitos, debido a que su supervivencia está ligada a su actividad intracelular ya sea animal o vegetal. La composición de una partícula viral es muy simple, ya que consiste en un centro conformado por un solo ácido nucleico, ADN o RNA. Este centro se encuentra circundado por una membrana proteica. En ocasiones esta membrana esta revestida por una capa extra, una membrana lipídica llamada envoltura. Los virus solo pueden realizar su reproducción si utilizan el material celular del huésped vivo al que han ocupado, por lo que, solo se contemplan como formas vivas cuando se reproducen dentro de las células que infectan. Los virus pueden clasificarse en citopáticos si destruyen a la célula que infectan o en no citopáticos si únicamente generan una infección crónica y no eliminan la célula huésped.<sup>19,20</sup>

Según los datos de la sociedad internacional de enfermedades infecciosas, las infecciones nosocomiales se presentan entre un cinco a 10% en los países desarrollados y superior a un 25% en países en desarrollo.<sup>8</sup>

Las precauciones de bioseguridad deben ser una práctica habitual en los centros de salud, y ser cumplidas por todo el personal que ejerza una función en estos centros o clínicas, sin importar el grado de riesgo de la actividad que el individuo realice. En 1996, en Atlanta, Georgia, el Centro de control de enfermedades (CDC) publicó nuevas medidas de aislamiento, que cubren todas las posibilidades de transmisión: las que se dividieron en precauciones estándar y las precauciones por vía de transmisión. Las precauciones estándar engloban lo que es el lavado de manos, ya que es una medida económica, simple y efectiva para evitar la transmisión de infecciones; así como el uso de barreras físicas, guantes, mascarillas etc.<sup>8</sup>

#### **2.6. Lavado de mano**

El lavado de manos es la frotación vigorosa de las manos previamente enjabonadas, seguida de un aclarado con agua abundante, con el fin de eliminar la suciedad, materia orgánica, flora transitoria y residente, y así evitar la transmisión de estos microorganismos de persona a persona. Se realiza rápidamente, anterior y posteriormente al contacto con el paciente: al

entrar en contacto con cualquier fluido o secreción corporal, mientras se manejan equipos que han estado en relación con superficies del medio sin importar si se utilizaron barreras protectoras o no. Se deben utilizar jabones preferiblemente líquidos para realizar el lavado de manos, estos jabones pueden ser común, neutro o con detergentes antimicrobianos, o en situaciones que lo requiera jabones antisépticos.<sup>15</sup>

Algunas de las razones importantes del lavado de manos son:

- Una correcta limpieza de manos es el mayor factor de disminución de la transmisión de microorganismos.
- La mayor causa de morbimortalidad son las infecciones nosocomiales, siendo estas de un cinco – 25%. Con una mayor prevalencia de gérmenes *Cocos Gram+*, *cándidas sp*, *bacilos Gram (+ o -)*, por transmisión a través de las manos.
- Uno de los serios problemas para la salud pública hoy en día es la resistencia bacteriana.<sup>3</sup>

La higiene de manos conforma el principal factor para lograr un control de infecciones, en conjunto con el aislamiento y un adecuado uso de antibióticos. Se puede decir que el lavado de manos es una medida simple y efectiva para prevenir infecciones nosocomiales. Simplemente con el hecho de realizar una mejora en el lavado de las manos es posible prevenir la transmisión de agentes patógenos que presenten resistencia a los antimicrobianos y de esta forma disminuir las tasas de infecciones nosocomiales.<sup>3</sup>

Se deben identificar cinco instantes del lavado de manos:

- Previo a entrar en contacto con los pacientes, para así proteger a estos de los gérmenes perjudiciales que el operador pueda tener en las manos, como por ejemplo, en situaciones de estrechar las manos, a la hora del examen clínico, etc.<sup>21</sup>
- Anterior a realizar un acto operatorio, para evitar que gérmenes nocivos puedan ser introducidos en el cuerpo del paciente, como: cuidado oral, administración de medicamentos, curaciones, etc.<sup>31</sup>
- Luego de haber estado expuesto a fluidos corporales y después de haber retirado los guantes, para de esta manera protegerse y proteger el entorno de atención de la salud de todos aquellos gérmenes nocivos que puede tener el paciente, como: toma de muestras (sangres, orina, heces), aspiración de secreciones, cuidado oral etc.<sup>21</sup>

- Luego de haber estado en contacto con el paciente, se realiza el lavado de manos, así se protege el operador y el medio de trabajo de atención de salud de los gérmenes perjudiciales del paciente, así como: luego de haber realizado actos operatorios.<sup>31</sup>
- Posterior al contacto con el ambiente del paciente, para de esta manera protegerse y proteger el entorno de salud de los gérmenes perjudiciales del paciente, como: cuando se recoge el instrumental utilizado, a la hora de eliminar los materiales desechables, a la hora de limpiar la unidad dental, etc.<sup>31</sup>

## **2.6.1. Tipos de lavados de mano**

### **2.6.1.1. Lavado de manos social**

Se denomina como el restrieggo rápido de las manos con jabón, luego se enjuagan las manos con agua. Su objetivo es remover la suciedad, forma parte del aseo personal, independientemente del contacto o no con pacientes.<sup>31</sup>

### **2.6.1.2. Lavado de manos clínico**

Se explica como el restrieggo corto, pero potente de todas las zonas de las manos con una sustancia antimicrobiana, seguido de un enjuague con agua. Este tiene como objetivo retirar el sucio, la disminución de la concentración de la flora transitoria y material orgánico. Esta debe realizarse antes y después de suministrar atención a cada paciente. Al realizar este lavado de mano hay que cerciorarse de que las manos y antebrazos estén libres de prendas, conservar las uñas al nivel de las yemas de los dedos, no debiendo presentar estos materiales cosméticos. El uso de materiales cosméticos contribuye a un aumento en el número de bacterias y su proliferación sobre las uñas.<sup>31</sup>

### **2.6.1.3. Lavado de manos quirúrgico**

Es la eliminación química de microorganismos que destruyen la flora transitoria y retiran la flora residente presente en la piel, este procedimiento debe tener una duración mínima de cinco minutos. Tiene como objetivo principal la eliminación de todos aquellos microorganismos transitorios y la reducción de la flora residente. Este se indica previo a la realización de cualquier acto quirúrgico y de procedimientos en los que sea necesaria una adecuada asepsia.

Cuando se rompe un guante deben retirarse ambos, e inmediatamente realizar el lavado de manos con agua, detergentes y luego utilizar guantes nuevos. El empleo de los guantes es una barrera mecánica de bioseguridad efectiva, ya que una de las principales vías de transmisión de infecciones cruzadas son las manos. <sup>15,31</sup>

## **2.7. Asepsia**

Es difícil mantener quirúrgicamente estéril la cavidad oral, una gran parte de la contaminación es posible evitarla antes del acto operatorio, llevando a cabo, entre otras medidas, la higienización de la piel facial y la mucosa oral con antisépticos.<sup>31</sup>

La utilización de estos antisépticos tiene como finalidad:

- Eliminar la probabilidad de infección.
- Tratamiento de la infección.
- Ayudar a solucionar la contaminación por microorganismos de forma más eficiente y segura posible. <sup>31</sup>

La asepsia se denomina como un cúmulo de maniobras que se realiza para evitar la infección de la herida durante el acto quirúrgico.<sup>31</sup>

La antisepsia es la suma de maniobras que destruye formas vegetativas bacterianas localizadas en tejido vivo.<sup>31</sup>

El antiséptico es un compuesto que al utilizarlo de forma tópica elimina los microorganismos y evita su crecimiento. Este debe tener ciertas propiedades específicas para poder cumplir su finalidad: acción rápida aún en presencia de exudados, eficacia de larga duración, poseer una tensión superficial baja, no ser alergénico y no provocar situaciones adversas en el sitio donde fue utilizado. Al mismo tiempo es preferible que no posea olor, no tiña o provoque manchas en las superficies utilizadas y que tenga sabor agradable.<sup>31</sup>

Para obtener resultados superiores es necesario tener en cuenta las condiciones óptimas para el uso del antiséptico. Higienizar la superficie antes de utilizar el antiséptico apropiado, y permitir actuar el tiempo necesario, así como, tomar en cuenta fecha de elaboración y vencimiento. <sup>31</sup>

### **2.7.1. Antisépticos**

Los antisépticos poseen ciertas características que varían de un producto a otro, las cuales pueden ser: espectro de actividad, tiempo de inicio de activación, duración de la actividad, residuos, toxicidad, capacidad de incidencia y posibles materiales que inactivan a los antisépticos. Existen diferentes tipos de antisépticos: yodopovidona, clorhexidina 0.12% o 4%, triclosán, alcohol 70%, jabones y geles no antisépticos, cloroxilenol y compuestos amino cuaternarios.<sup>11</sup>

### **2.7.2. Yodopovidona**

Es un yodoforo en el cual la acción germicida permanece, pero presenta como desventaja una falta de autoesterilidad de las sustancias que pueden contaminarse con pseudomonas. Este posee una potencia intermedia entre los bactericidas con una elevada acción frente a cepas Gram (-) y Gram (+), virus con cubiertas, virus sin cubiertas y hongos. Su acción varía frente a las microbacterias. Su actividad disminuye frente a esporas y su acción antiséptica se puede ver afectada por su pH, su temperatura, tiempo de contacto, concentración de yodo disponible y la concentración de los emolientes. Al entrar en contacto en materia orgánica se neutraliza.<sup>32</sup>

Es uno de los antisépticos probadamente estudiado para llevar a cabo una asepsia y desinfección adecuada, especialmente cuando se usa en forma jabonosa para la limpieza antiséptica de las manos y lavado prequirúrgico. No es recomendado utilizarlo en recién nacidos por su alto contenido de yodo.<sup>3</sup>

### **2.7.3. Clorhexidina 0.12% - 4 % - gluconato**

Este fue descubierto a finales de 1940, es utilizado para la prevención, manejo y control de las infecciones como terapia coadyuvante desde 1970.<sup>32</sup>

La clorhexidina desestabiliza y penetra las membranas bacterianas, precipita el citoplasma e interfiere con la función de la membrana inhibiendo la utilización de oxígeno, causando una depresión en los niveles de adenosina trifosfato (ATP) y muerte celular. Presenta actividad en contacto con materia orgánica, no presenta compatibilidad con jabones, yodo y fenoles. Cuando esta, accidentalmente es consumida el 90% es eliminada por las heces y el tracto

urinario. No se acumula ni se metaboliza como producto lesivo. La clorhexidina tiene un alto índice terapéutico.<sup>32</sup>

#### **2.7.4. Triclosán**

Es un antimicrobiano desarrollado durante la época de los 60's posee un amplio espectro, y es utilizado generosamente en productos de consumo como es el caso de jabones, detergentes, dentífricos y cosméticos. Presenta poca solubilidad en agua, al contrario, en ácidos grasos, tiene la capacidad de atravesar con facilidad las membranas. Este ha reflejado exclusiva actividad contra bacterias Gram (+), presenta una buena actividad con bacterias Gram (-) y multirresistentes. Posee propiedades, como; rapidez de acción, una actividad prolongada por alrededor de cuatro horas y actividad acumulada contra la flora residente y transitoria. La materia orgánica puede causar una leve inhibición con la eficacia del antiséptico, este presenta una gran compatibilidad con la piel por lo que no produce efectos tóxicos, ni irritaciones, incluyendo a los recién nacidos.<sup>11</sup>

#### **2.7.5. Alcohol 70%**

Es la solución más eficaz, este presenta una acción superior frente a las bacterias Gram (+) y Gram (-) in vitro, incluyendo a las bacterias multirresistentes, además de una probada eficacia in vivo. Estas sustancias son eficientes para la prevención de la transmisión de patógenos hospitalarios incluso en mayor medida que otras sustancias, como; jabones antisépticos y no antisépticos, esta sustancia puede generar sequedad de la piel, riesgo que puede ser disminuido con la presencia de emolientes o humectantes.<sup>33</sup>

#### **2.7.6. Jabones y geles no antisépticos**

Son compuestos detergentes con la capacidad de descartar la suciedad y algunas sustancias orgánicas de las manos. En general, tienen una baja actividad antimicrobiana y no son suficientemente eficientes para la eliminación de agentes patógenos de las manos del personal de la salud. Es recomendable realizar un lavado de manos cuando existe suciedad visible.<sup>33</sup>

#### **2.7.7. Cloroxilenol**

Es bactericida, presenta una buena acción para bacterias Gram (+) y una acción menor para las Gram (-), tiene una buena eficacia contra el *mycobacterium* de la tuberculosis, pero algunas *pseudomonas* y muchos hongos presentan alta resistencia. Este presenta una menor

eficacia en comparación con la clorhexidina y los yodoforos para reducir la flora de la piel, por lo que se utiliza la adición de ácido etileno deaminotetraacético (EDTA) para causar un incremento en su actividad contra bacterias, como las *pseudomonas* y otros patógenos.<sup>11</sup>

### **2.7.8. Compuestos amino cuaternarios**

Dentro de este grupo el cloruro benzalconio es el mayormente utilizado como antiséptico, su acción a las concentraciones de uso es bacteriostático y fungistático, presenta una mayor eficacia frente a bacterias Gram (+) que a las Gram (-). Presenta una acción débil frente a bacterias, y hongos y su actividad es levemente mayor frente a virus con envuelta lipídica.<sup>33</sup>

## **2.8. Secado de manos**

Existe una gran cantidad de posibilidades de contaminación de bacterias relacionadas al secado de las manos y antebrazos, posterior al lavado preoperativo. Una de las contaminaciones son las bacterias cuando son esparcidas en el polvo de manera aérea. El grado de contaminación varía de la cantidad de polvo circulante, duración de la exposición y humedad contenida del aire. Debido a que la mayoría de los diseños de cuartos operatorios son similares, estos factores serán constantes entre los diferentes consultorios. Las técnicas de lavado difieren en ciertas cosas, pero esas diferencias no son suficientemente significativas para permitir una variación en la eliminación de bacterias. Es en el secado de las manos donde existe una mayor posibilidad de oportunidades de contaminación. En el uso de toallas estériles para el secado, esas oportunidades son aún mayores. Una rotación inapropiada de la toalla durante el secado, un contacto del pijama con las manos, esto ofrece una gran posibilidad de abundante contaminación.<sup>4</sup>

Pareciera que un secado de las manos al aire libre (sin utensilios para el secado de las manos) podría eliminar estas probabilidades de contaminación, dicho método tiene la ventaja de eliminar otros métodos más costosos. Aunque este es un método más lento, físicamente incómodo, puede ocasionar agrietamiento de la piel, que podría ser afectada por la contaminación del aire cargada de polvo presente en los consultorios relativamente secos.<sup>4</sup>

Existen una variedad de técnicas de lavado de manos y un sin número de artículos que hacen énfasis en diferentes técnicas, pero no se encuentran muchos que evalúen la eficacia en el

secado, ya que se sabe que la humedad proporciona un medio con mejores condiciones para la transmisión de microorganismos.<sup>6</sup>

La elección del método de secado de manos incluye papeles de lino o papel toalla y secadores de aire caliente, esta elección de secado va a depender de un número de factores; económico, practicidad o percepción de cual método posee superioridad ante el otro. Estudios recientes proporcionan evidencia de que un secado eficiente de manos es importante en la prevención del transporte de microorganismos.<sup>34</sup>

Para realizar el secado de las manos se recomienda el uso de secadores de aire caliente o uso de toallas de papel, en el caso de las toallas de felpa no se recomiendan debido a que en ellas pueden crecer bacterias de origen de la piel del operador como la boca del paciente, después de cuatro usos consecutivos. Debe utilizarse un papel toalla para cada mano, el secado de esta debe iniciar en los dedos, luego ser dirigido en las manos y por ultimo dirigirse a la superficie de los brazos.<sup>12</sup>

Aunque el grado de humedad incita la supervivencia y transmisión de bacterias en las manos, existen otros factores que también influyen en el comportamiento de la higiene del secado de manos. Autores como Redway y Fawdar<sup>25</sup>, notaron cambios en el número de bacterias en las manos antes y después del uso de papeles toallas y secadores de aire caliente. Según sus estudios el papel toalla ocasionó una reducción en los números de todos los tipos de bacterias encontradas en las manos. Por el contrario en el secador de aire se observó un incremento en el número de todos los tipos de bacterias encontrados en las manos.<sup>36</sup>

El papel toalla es generalmente aceptado como el medio más higiénico de secado de manos y a menudo distribuidos por dispensadores genéricos. Una dispensación efectiva de papel es de importancia económica y puede influenciar en los objetivos del control de infección, si las manos se contaminan durante el secado.<sup>37</sup>

## **2.8.1. Diferencias del secador de aire caliente y papel toalla**

### **2.8.1.1. Tiempo**

El uso del secador de aire caliente puede tomar tiempo y solo puede utilizarlo una persona a la vez, el uso de este requiere entre 10 y 45 segundos por persona lo que indica que durante



las horas de mayor uso será necesario utilizar varios secadores para de esta manera evitar la acumulación de los usuarios y que estos recurran a secar las manos sobre la ropa. En cambio, el papel toalla necesita reposición, pero solo requiere de algunos segundos para tomar una hoja del papel toalla y dar paso a otro usuario.<sup>38</sup>

### **2.8.1.2. Funciones**

Los secadores de aire caliente únicamente están pensados para secar las manos, su objetivo principal es que cumpla con la necesidad del individuo que lo utiliza para secar las manos solamente, su uso está limitado a personas adultas; en cambio el papel toalla permite múltiples funciones, desde secarse la cara hasta sonarse la nariz, entre otras. Además permite que niños puedan utilizarlos.<sup>38</sup>

### **2.8.1.3. Comodidad**

Los secadores de aire caliente suelen resultar ruidosos, estos producen altos niveles de ruido de hasta 90 decibeles lo que puede resultar molesto para otros usuarios; en cuanto al papel toalla, es necesario mantener recambios constantes lo que puede resultar incómodo para el proveedor, pero no perturba la experiencia del usuario.<sup>38</sup>

### **2.8.1.4. Rentabilidad**

Las empresas fabricantes de los secadores de aire caliente argumentan una reducción en los costos, pero no hacen mención de los mismos, como, instalación y mantenimiento de los equipos, estos equipos pueden dar el indicio de ser más económicos debido a su bajo costo de uso. Cabe destacar, que mientras los gastos fijos del papel toalla están muy por debajo de los gastos del secador, los costos de uso van a variar de acuerdo al número de usuarios.<sup>38</sup>

### **2.8.1.5. Limpieza**

Los gérmenes pueden transportarse con el aire del secador, su propósito es brindar alternativas higiénicas de secado de manos a los beneficiarios. Puede parecer que el uso de estos dispositivos necesite de un servicio de mantenimiento de menor frecuencia, pero necesitan de una limpieza frecuente para conservar sus condiciones óptimas, debido a que las bacterias de las manos o del medio pueden pasar al secador; por otro lado el papel toalla

amerita constante repuesto, estando siempre limpio, debido a que está protegido hasta entrar en contacto con los usuarios.<sup>38</sup>

#### **2.8.1.6. Higiene**

Diferentes usuarios tocan la superficie del secador, en ocasiones es considerado que los secadores de uso común son menos asépticos, ya que entran en contacto con gérmenes de varias personas. El papel toalla es utilizado únicamente por los usuarios que las utilizan y cumplen los requisitos de los estándares de asepsia más escrupulosos.<sup>38</sup>

## CAPITULO III. LA PROPUESTA

### 3.1. Formulación de la hipótesis

He: La prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente es mayor que con el uso del papel toalla en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la UNPHU.

Hn: La prevalencia de microorganismos luego de utilizar el papel toalla es mayor que con el uso del secador de aire caliente en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la UNPHU.

### 3.2 Variables y operacionalización de las variables

#### Variable independiente

- Métodos de secado de manos.
- Prevalencia de microorganismos luego del secado de manos.

#### Variables dependientes

- Nivel de contaminación.
- Eficacia del método de secado de manos.

#### Operacionalización de las variables

Variables	Conceptos	Indicadores	Dimensión
Prevalencia de microorganismos luego del secado de manos.	Proporción de bacterias encontradas luego del secado de manos (papel toalla y secador de aire)	Bacterias Hongos Protozoos Virus	-Bacterias Bacilos, cocos y espirilos UFC/100ml -Hongos Tinea manuum, tinea unguium, tinea nigera UFC/100ml -Protozoos Ciliados, Flagelados, esporosos, rizópodos UFC/100ml -Virus Papovirus, retrovirus, adenovirus, Virus de la

			viruela, virus del herpes, hepadnavirus, ortomixovirus, rinovirus, filovirus, rabdovirus UFC/100ml
Métodos de secado de manos	Métodos por los que se eliminan la humedad de las manos luego de realizar el lavado de estas.	Ausencia de humedad	Papel toalla (material) Secador de aire caliente (temperatura)
Nivel de contaminación	Cualquier sustancia extraña o forma de energía, con potencial para variar la proporción de constituyentes de un medio, crear molestias o provocar efectos perjudiciales, irreversibles o no, en el medio inicial.	-Unidades formadoras de colonias (UFC)	-Ligera: $10^2-10^3$ UFC/100ml -Moderada: $10^4-10^5$ UFC/100ml -Alta: $10^6-10^7$ UFC/100ml
Efectividad del método de secado de manos	Capacidad de conseguir el resultado deseado	Microorganismos presentes	Efectivo: disminución de microorganismos. No efectivo: el nivel de microorganismos es aumentado.

## **CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1. Tipo de estudio**

El método utilizado en la presente investigación fue experimental, ya que por medio de este se evaluó la técnica de secado de las manos; para obtener la prevalencia de microorganismos en las manos luego de haber secado estas, tanto con el papel toalla, como con el secador de aire caliente.

### **4.2. Localización, tiempo**

El estudio se realizó en la ciudad de Santo Domingo, en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Km 7 ½, Av. John F. Kennedy #1423, periodo enero-abril 2019.

### **4.3. Universo y muestra**

La población del estudio estuvo conformada por todos los estudiantes asignados al área de cirugía de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña durante el periodo enero – abril 2019, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Luego, a conveniencia se seleccionaron a 50 participantes, 25 para el papel toalla (grupo A) y 25 para el secador de manos (grupo B) antes y después del secado de mano; siendo así un total de 100 muestras.

### **4.4. Unidad de análisis estadístico**

Microorganismos presentes antes y después de realizar el secado de manos con el papel toalla y secador de aire caliente.

### **4.5. Criterios de inclusión y exclusión**

#### **4.5.1. Criterios de inclusión**

- Estudiantes mayores de 18 años.
- Estudiantes de clínica que se encontraban en el área de cirugía.
- Haber realizado un procedimiento clínico en el área de cirugía.

#### **4.5.2. Criterios de exclusión**

- Estudiantes menores de 18 años.
- Estudiantes de preclínico.
- Estudiantes que no correspondían al área de cirugía.

#### **4.6. Técnicas y procedimientos para la recolección y presentación de la información**

Se elaboró y envió de comunicación al director de la escuela odontológica solicitando los permisos necesarios para utilizar el área de cirugía de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la UNPHU. (ver Anexo 4)

##### **4.6.1. Selección de los participantes**

A los participantes se les informó de su participación en la investigación y se les entregó un consentimiento informado (ver Anexo 1), en el cual se les explicó de manera explícita y breve el propósito, procedimiento y beneficios del estudio, de igual manera, cualquier duda fue aclarada a los participantes. De estar conformes, pasaron a firmar la carta de consentimiento informado y se procedió a dar inicio a la recolección de los datos mediante la técnica de frotis, luego de realizada la higiene, en dos tiempos, antes y después del secado de las manos.

##### **4.6.2. Grupos a estudiar**

El estudio estuvo conformado por dos grupos: cada grupo estuvo integrado por 25 participantes; al grupo A se le indicó realizar el secado de las manos con el papel toalla, utilizando; dos hojas de papel, una para cada mano, secando primero los dedos, dirigiéndose luego a las manos y por último la superficie del antebrazo<sup>12</sup>. Al grupo B se le indicó realizar el secado de las manos utilizando el secador de aire caliente, en el cual debieron mantener las manos expuestas al chorro de aire durante un lapso de 10 a 45 segundos medidos a través de un cronómetro.<sup>38</sup>

##### **4.6.3. Recolección de las muestras**

Los participantes luego de trabajar en el área de cirugía se retiraron los guantes y realizaron el lavado de las manos en los lavamanos designados para dicha área. Se realizó una toma de muestras a ambos grupos, antes y después de realizar el método de secado de las manos que

les fue indicado por los investigadores, con el uso de biopaletas que poseían un medio de cultivo rápido y no requerían de refrigeración, se tomó un frotis de sus manos, método utilizado para la exploración microscópica de tejidos o secreciones, estas muestras fueron etiquetadas (ver Anexo 2) y almacenadas en tubos plásticos en los que fueron transportadas al laboratorio.



Figura 1. Estudiantes trabajando en el área de cirugía previo a toma de muestra.



Figura 2. Toma de muestras (frotis).



Figura 3. Biopaletas almacenamiento y codificación.

#### **4.6.4. Análisis de las muestras**

Luego fueron evaluadas en el laboratorio Franjas para realizar el conteo de unidades formadoras de colonias encontradas y se determinó de los dos métodos el de menor prevalencia de microorganismos.

#### **4.7. Plan estadístico de análisis de la información**

Los datos obtenidos en este estudio fueron analizados mediante pruebas estadísticas y presentados en forma de tablas y graficas de frecuencia para facilitar la comprensión de los resultados obtenidos en el estudio; utilizando la herramienta de Microsoft Office Excel.

#### **4.8. Aspectos éticos implicados en la investigación**

En la presente investigación se utilizaron materiales e instrumentos que no perjudicaron los principios éticos, ni la integridad de los sujetos involucrados en la misma. La información personal obtenida fue protegida, respetando la privacidad de los participantes. Esta investigación no presentó ningún riesgo para los sujetos investigados. Una vez aclarado esto se les entregó a los participantes un formulario de consentimiento informado para la participación en el estudio a realizar. (ver Anexo 1)



## CAPITULO V. RESULTADOS Y ANALISIS DE DATOS

### 5.1. Resultados del estudio

Los siguientes resultados que se presentan a continuación, están relacionados con cada uno de los objetivos planteados en el estudio, los cuales hacen la comparación del método de secado de manos con el papel toalla vs el secador de aire caliente, a través de paletas microbiológicas utilizadas en los estudiantes de la clínica odontológica, luego de haber trabajado en el are de cirugía.

Tabla 1. Distribución de las muestras

<b>Distribución de la muestra</b>			
<b>Métodos de secado de manos</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Total</b>
Papel	25	25	50
Secador de aire caliente	25	25	50
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Fuente. Propia del autor.

En la Tabla 1 se observa la distribución de las muestras, donde se utilizaron 50 para el método del papel toalla y 50 para el método del secador de aire caliente, empleando 25 antes del secado y 25 después del secado en ambos métodos, siendo así un total de 100 muestras en el estudio.

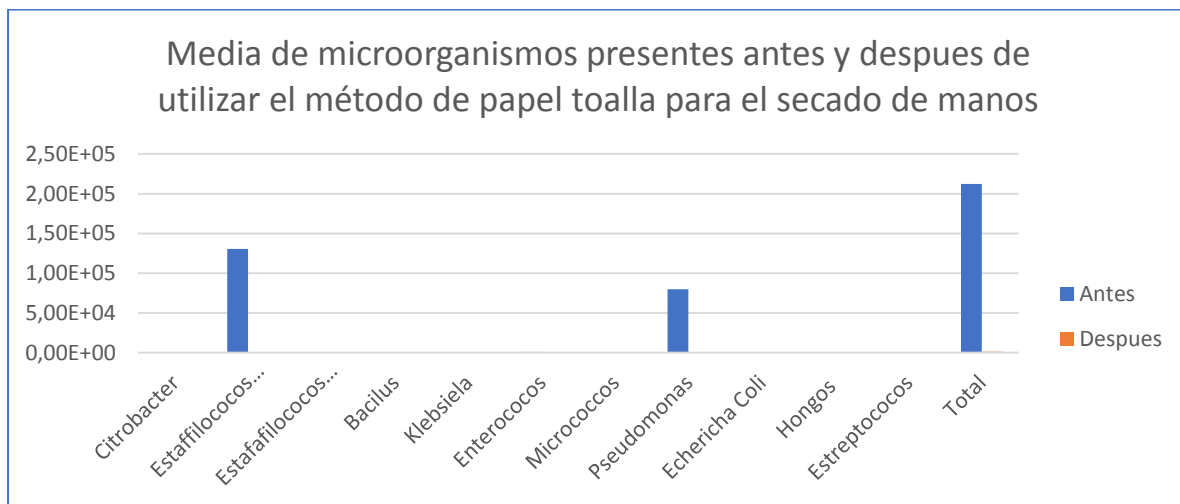
Tabla 2. Crecimiento bacteriano antes y después del uso del papel toalla, luego del lavado de manos de los estudiantes.

<b>Microorganismos</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>	<b>Variación de la media</b>	<b>% de variación</b>
	<b>Media</b>	<b>Media</b>		
Citrobacter	4.00E+00	1.60E+01	1.20E+01	300%
Estafilococos Aereus	1.31E+05	5.56E+02	-1.30E+05	-100%
Estafilococos Saprophyticus	1.68E+02	1.52E+02	-1.60E+01	-10%
Bacilus	4.00E+00	4.00E+00	0.00E+00	0%
Klebsiela	8.00E+00	0.00E+00	-8.00E+00	-100%
Enterococos	8.84E+02	6.00E+01	-8.24E+02	-93%
Micrococcus	0.00E+00	4.00E+01	4.00E+01	0%
Pseudomonas	8.01E+04	8.40E+01	-8.00E+04	-100%

Echericha Coli	4.00E+01	0.00E+00	-4.00E+01	-100%
Hongos	0.00E+00	4.00E+00	4.00E+00	0%
Estreptococos	5.80E+02	4.92E+02	-8.80E+01	-15%
<b>Total</b>	<b>2.12E+05</b>	<b>1.41E+03</b>	<b>-2.11E+05</b>	<b>-99%</b>

Fuente. Propia del autor.

En la Tabla 2, se observa el crecimiento bacteriano antes y después del uso del papel toalla luego del lavado de manos de los estudiantes; siendo el *citrobacter* el microorganismo con mayor crecimiento, con un valor inicial de  $4.00 \times 10^0$  ufc antes de realizar el secado de las manos, y un valor final de  $1.60 \times 10^1$  ufc, luego de utilizar el papel toalla, teniendo así un aumento de 300%; la *klebsiela*, *pseudomonas* y *echericha Coli* con mayor disminución de ufc, los cuales presentaron un valor inicial de  $8.00 \times 10^0$  ufc,  $8.01 \times 10^4$  ufc y  $4.00 \times 10^1$  ufc respectivamente; luego de realizar el secado de las manos la *klebsiela*, *eschericha coli* y *pseudomonas* fueron eliminadas en un 100%. Los microorganismos como el *Bacillus*, *Hongos* y *micrococos* no obtuvieron variación alguna (0.00%). Cabe destacar que, en el caso de los hongos y *micrococos*, estos microorganismos se presentaron luego de utilizar el papel toalla. Lo que indica que uno de los principales medios de transmisión de microorganismos Gram (-), es el papel toalla, ya que ayuda con la transmisión nosocomial de estas bacterias llegando a reservarlas en el organismo;<sup>27</sup> al igual que otros microorganismos que dependen de un ambiente húmedo, al retirar la humedad de las manos con el papel toalla y se produce el efecto de arrastre y se eliminan por completo.



Fuente. Propia del autor.

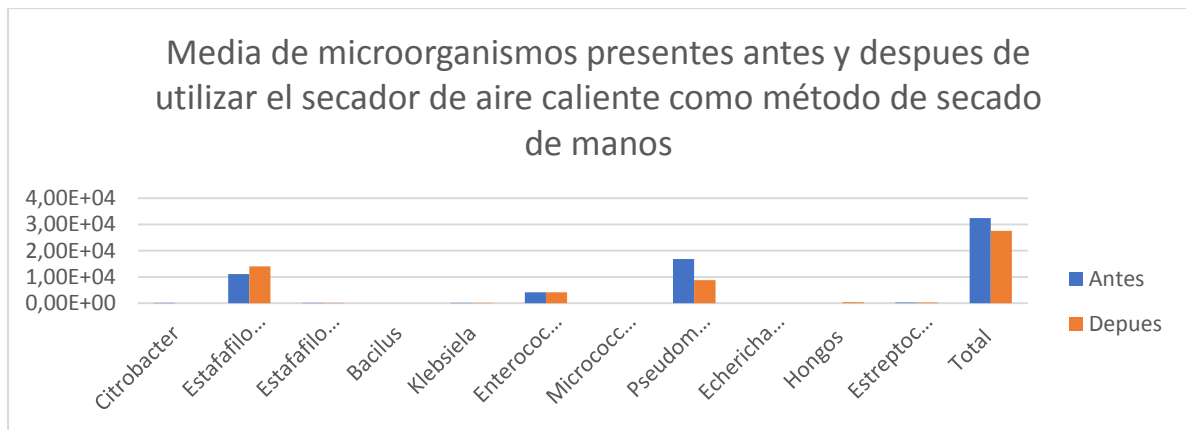
Tabla 3. Crecimiento bacteriano antes y después del uso del secador de aire caliente, luego del lavado de manos de estudiantes de la clínica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.

Microorganismos	Antes	Después	Variación de la media	% de variación
	Media	Media		
Citrobacter	8.00E+00	0.00E+00	-8.00E+00	-100%
Estafilococo Aureus	1.11E+04	1.39E+04	2.88E+03	26%
Estafilococos Saprophyticus	8.80E+01	7.60E+01	-1.20E+01	-14%
Bacillus	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
Klebsiela	8.00E+00	4.00E+00	-4.00E+00	-50%
Enterococos	4.18E+03	4.14E+03	-4.80E+01	-1%
Micrococcus	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
Pseudomonas	1.69E+04	8.81E+03	-8.05E+03	-48%
Echericha Coli	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0%
Hongos	0.00E+00	4.04E+02	4.04E+02	0%
Estreptococos	1.76E+02	1.84E+02	8.00E+00	5%
<b>Total</b>	<b>3.24E+04</b>	<b>2.76E+04</b>	<b>-4.83E+03</b>	<b>-15%</b>

Fuente. Propia del autor.

En la Tabla 3 se observa el crecimiento bacteriano antes y después del uso del secador de aire caliente, luego de realizar el lavado de manos. El *citrobacter* fue el microorganismo con mayor variación luego de utilizar el método de secado de aire caliente, con un valor inicial de  $8.00 \times 10^0$  ufc y un valor final de 0 ufc, representando así una disminución de un 100%; sin

embargo en microorganismos como los *estafilococos aureus* y *estreptococo* hubieron crecimientos, con valores iniciales de  $1.11 \times 10^4$  ufc y  $1.79 \times 10^2$  ufc, luego de utilizado el método de secado los valores finales fueron  $1.39 \times 10^4$  ufc y  $1.84 \times 10^2$  ufc, para un crecimiento de ufc de (26%) y (5%) respectivamente; microorganismos como los hongos se presentaron luego del secado de manos con valores de  $4.00 \times 10^0$ . Lo que indica que en la generalidad los microorganismos Gram (-) se adhieren a superficies como el papel toalla, así al ser sometidos a altas temperaturas, desaparecen.<sup>27</sup> Los microorganismos Gram (+), como los *estafilococos aureus* y *estreptococo*, sobreviven a temperaturas altas, y su crecimiento se ve favorecido en temperaturas que rodean los  $37^\circ\text{C}$ , lo que favorece al crecimiento de estas bacterias al utilizar el secador de aire caliente.<sup>22</sup>



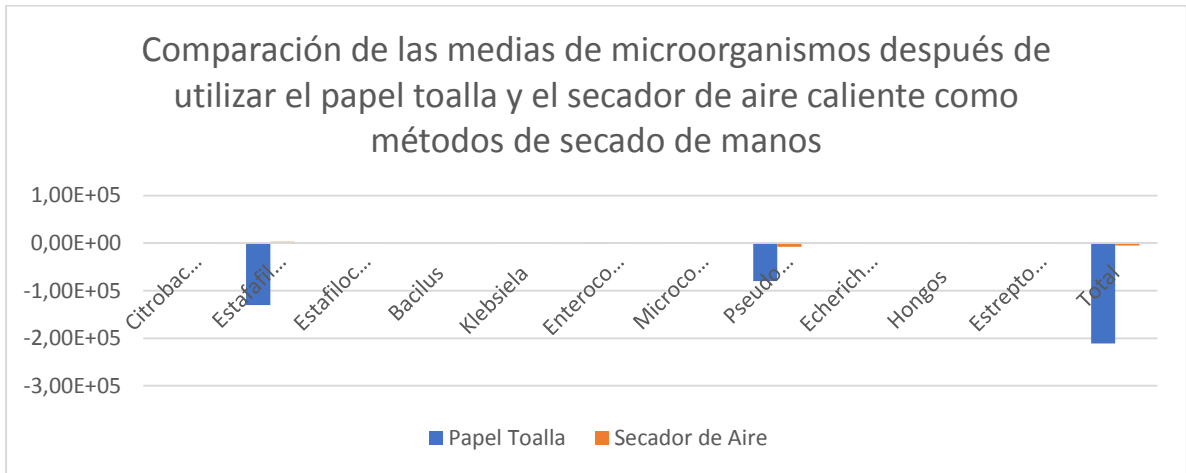
Fuente. Propia del autor.

Tabla 4. Identificación del método de secado, papel toalla y/o secador de aire caliente de mejor resultado en cuanto a la disminución del crecimiento bacteriano luego del lavado de manos.

<b>Microorganismos</b>	<b>Papel Toalla</b>	<b>Secador de Aire</b>	<b>Diferencia</b>
Citrobacter	<i>1.20E+01</i>	<i>-8.00E+00</i>	<i>2.00E+01</i>
Estafilococos <i>Aureus</i>	<i>-1.30E+05</i>	<i>2.88E+03</i>	<i>-1.33E+05</i>
Estafilococos <i>Saprophyticus</i>	<i>-1.60E+01</i>	<i>-1.20E+01</i>	<i>-4.00E+00</i>
Bacilus	<i>0.00E+00</i>	<i>0.00E+00</i>	<i>0.00E+00</i>
Klebsiela	<i>-8.00E+00</i>	<i>-4.00E+00</i>	<i>-4.00E+00</i>
Enterococos	<i>-8.24E+02</i>	<i>-4.80E+01</i>	<i>-7.76E+02</i>
Micrococcus	<i>4.00E+01</i>	<i>0.00E+00</i>	<i>4.00E+01</i>
Pseudomonas	<i>-8.00E+04</i>	<i>-8.05E+03</i>	<i>-7.19E+04</i>
Echericha <i>Coli</i>	<i>-4.00E+01</i>	<i>0.00E+00</i>	<i>-4.00E+01</i>
Hongos	<i>4.00E+00</i>	<i>4.04E+02</i>	<i>-4.00E+02</i>
Estreptococos	<i>-8.80E+01</i>	<i>8.00E+00</i>	<i>-9.60E+01</i>
<b>Total</b>	<b><i>-2.11E+05</i></b>	<b><i>-4.83E+03</i></b>	<b><i>-2.06E+05</i></b>

Fuente. Propia del autor.

En la Tabla 4 se observa el método de secado, papel toalla y/o secador de aire caliente de mejor resultado en cuanto a la disminución del crecimiento bacteriano luego del lavado de manos. En el papel toalla disminuyeron más las ufc ( $-2.11 \times 10^5$ ) en comparación al secador de aire caliente ( $-4.83 \times 10^3$ ). Lo que sugiere que en el caso de las bacterias Gram (+), estas se ven potenciadas por las altas temperaturas, factor que las favorece en su crecimiento con el uso del secador de aire caliente.<sup>22</sup> Otro factor que influye en la variación media de ambos métodos es la dispersión de bacterias que produce el secador de aire caliente, estos factores de temperatura y dispersión de microorganismos no se presentan en el uso del papel toalla, ya que al retirar la humedad y producir el mecanismo de arrastre se elimina una mayor cantidad de microorganismos.<sup>10</sup> A excepción de algunas bacterias Gram (-), que se adhieren a las superficies, siendo el papel toalla uno de los principales medios de trasmisión de estas.<sup>(22)<sup>22, 27</sup></sup>



Fuente. Propia del autor.

## 5.2. Discusión

El secado de manos es un elemento importante en la transmisión de enfermedades, ya que existe una gran posibilidad de contaminación de bacterias relacionadas al secado de las manos y antebrazos, posterior al lavado. Las técnicas de lavado difieren en ciertas cosas, pero esas diferencias no son suficientemente significativas para permitir una variación en la eliminación de bacterias. Es en el secado de las manos donde existe una mayor posibilidad de oportunidades de contaminación.<sup>4</sup> El papel toalla es generalmente aceptado como el medio más higiénico de secado de manos. Una dispensación efectiva puede influenciar en los objetivos del control de infección, si las manos se contaminan durante el secado.<sup>37</sup> Con el uso del secador de aire caliente los gérmenes pueden transportarse con el aire del secador, puede parecer que el uso de estos dispositivos necesite de un servicio de mantenimiento de menor frecuencia, pero necesitan de una limpieza frecuente para conservar sus condiciones óptimas, debido a que las bacterias de las manos o del medio pueden pasar al secador.<sup>38</sup>

Por lo que este estudio se llevó a cabo con la finalidad de determinar la prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo enero-abril 2019.

Conforme con los objetivos planteados para la realización de este estudio y siguiendo el esquema de los resultados obtenidos se procedió a comparar los datos encontrados del mismo con otros estudios en la literatura.

En cuanto al crecimiento bacteriano antes y después del uso del papel toalla, luego del lavado de manos de los estudiantes de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, se demostró que el papel toalla presentó un alto crecimiento de *citrobacter* con un valor inicial de  $4.00 \times 10^0$  y un valor final de  $1.60 \times 10^1$ ; coincidiendo así con la literatura en que el *citrobacter*, como germen causante de epidemias es responsable de una alta tasa de colonización e infección en unidades de salud, las cuales han sido identificadas en las manos del personal médico; cabe resaltar que el papel toalla juega un papel de gran importancia en la transmisión de microorganismos que causan enfermedades; ya que estos se adhieren a las superficie del mismo.<sup>27</sup>

Microorganismos, como; la *klesiela*, *pseudomonas* y *eschericha coli* tuvieron valores iniciales de  $8.00 \times 10^0$ ,  $8.01 \times 10^4$  y  $4.00 \times 10^1$  respectivamente, luego de realizar el secado de las manos los valores finales fueron 0; coincidiendo también con la literatura, en que estas bacterias al desarrollarse en un medio húmedo y debido al mecanismo de arrastre del papel toalla, son eliminadas.<sup>22, 28</sup> Se obtuvo un conteo total de microorganismos de  $2.12 \times 10^5$  ufc antes de realizar el secado de las manos y un valor final de  $1.41 \times 10^3$ , luego de utilizar el papel toalla; coincidiendo por igual con el estudio de Soto y Hernández(6), en el que luego del uso del papel toalla se presentaron un 5.93 (6.92) ufc antes de realizar el secado de las manos y un valor final de 0.02(0.03) ufc después de secar las manos con el papel toalla.

Es importante destacar que, los antecedentes evaluados en este estudio, Margas et al<sup>5</sup> y Kimmitt y Redway<sup>6</sup>, no manejaron las variables de la misma forma en que se realizó en esta investigación, debido a que las muestras fueron tomadas de las zonas alrededor de los dispositivos de secado, a diferencia de este dónde la muestra fue tomada de las manos de los participantes.

En cuanto al crecimiento bacteriano antes y después del uso del secador de aire caliente, luego del lavado de manos de los estudiantes de la clínica odontológica Dr. René Puig Bentz de la UNPHU; se obtuvo una reducción total del *citrobacter* el cual antes del secado de manos se encontró con un  $8.00 \times 10^0$  ufc y luego de utilizar el secador de aire caliente el resultado fue 0; coincidiendo con la literatura en que el *citrobacter* es una bacteria responsable de un número importante de infecciones nosocomiales, este ha sido identificado en las manos del personal de salud, destacando que el papel toalla juega un papel importante en la transmisión de estos microorganismos.<sup>27</sup>

En el caso de microorganismos como *estafilococos aureus* y *estreptococos* los cuales presentaron valores iniciales de  $1.11 \times 10^4$  ufc y  $1.76 \times 10^2$  ufc, luego de utilizar el secador de aire caliente sus valores finales fueron de  $1.39 \times 10^4$  ufc y  $1.84 \times 10^2$  ufc; evidenciando aumentos en la cantidad de ufc de ambas bacterias; coincidiendo con la literatura en que estos microorganismo tienen una mayor facilidad de proliferar en temperaturas que rodean los 37° C, por lo que el secador de aire caliente ayuda a potenciar su crecimiento.<sup>22</sup>

El conteo total de microorganismos antes de realizar el secado de las manos con el secador de aire caliente fue  $3.24 \times 10^4$  ufc y luego de realizar el secado de las manos con el dispositivo



el valor final fue un  $2.75 \times 10^4$  ufc lo que indica una disminución significativa de microorganismos; correspondiéndose estos datos con los resultados encontrados por los autores Soto y Hernández<sup>6</sup>, en el cual el valor antes del uso del secador de aire caliente fue un 7.09 (9.58) ufc y luego de realizar el secado de las manos el resultado fue un 0.06 (0.08) ufc.

Resultados que comparten las mismas limitantes en cuanto al manejo de las variables del estudio.

Con respecto al método de secado, papel toalla y/o secador de aire caliente de mejor resultado en cuanto a la disminución del crecimiento bacteriano luego del lavado de manos; se obtuvo un promedio total de microorganismos de  $2.12 \times 10^5$  ufc antes de secar las manos con el papel toalla y un  $1.41 \times 10^3$  ufc, luego de secar las manos con dicho método; para el secador de aire caliente se obtuvo un valor inicial de  $3.24 \times 10^4$  ufc y un valor final de  $2.76 \times 10^4$  ufc después de realizar el secado de las manos, teniendo  $2.62 \times 10^4$  veces más ufc el secador de aire caliente que el papel toalla; lo que se relaciona con el estudio de Margas et al<sup>5</sup>, quienes demostraron que hubo un aproximado de  $1.7 \times 10^5$  ufc más, luego de utilizar el secador de aire en comparación al papel toalla. De igual manera concuerda con los resultados de los autores Soto y Hernández<sup>6</sup>, en el que el papel toalla presentó un 5.93 (6.92) ufc antes de secar las manos y un 0.02 (0.03) ufc después del secado de las manos; en el caso el secador de aire caliente presentó un 7.09 (9.58) ufc antes de secar las manos con el dispositivo y un 0.06 (0.08) ufc luego de secarlas con el aire caliente. Teniendo el secador de aire caliente una mayor prevalencia de microorganismos en comparación al papel toalla.

El estudio de Kimmitt y Redway,<sup>7</sup> no pudo ser comparado, debido a que utilizó tres variables dentro de las cuales están las del estudio en cuestión; mas no arrojó resultados similares al de esta investigación; identificando la variable secador de aire a presión, como el de mayor dispersión del microorganismos.

En cuanto a las limitantes del estudio, los antecedentes estudiados no utilizaron las mismas variables para la comparación de métodos de secado y los microorganismos presentes. Otra de las limitantes fue que el secador de aire caliente no estaba en la misma área de cirugía, por lo que los estudiantes tenían que utilizar el secador aire caliente de otra área como la de odontopediatría.

### 5.3. Conclusión

Luego de revisados y analizados los siguientes resultados de la investigación, se enumeran las siguientes conclusiones, con relación a la prevalencia de microorganismos utilizando secador de aire caliente vs papel toalla como técnicas de secado de mano en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz (UNPHU).

- En cuanto al crecimiento bacteriano antes y después del uso del papel toalla luego del lavado de manos de los estudiantes, el microorganismo que más aumentó, fue el *citrobacter* (300%); los microorganismos que se eliminaron fueron la *klebsiela*, *pseudomonas* y *echericha Coli* (100%).
- En cuanto al crecimiento bacteriano antes y después del uso del secador de aire caliente, luego del lavado de manos de los estudiantes, el microorganismo que más aumentó fue el *estafilococo aureus* (26%); mientras que el *citrobacter* fue eliminado (100%).
- En cuanto a la identificación del método de secado, papel toalla y/o secador de aire caliente de mejor resultado en cuanto a la disminución del crecimiento bacteriano luego del lavado de manos; el papel toalla redujo un 99% del total de microorganismos encontrados; el secador de aire caliente redujo solo un 15% del total de microorganismos.

De acuerdo con los resultados obtenidos se confirma la hipótesis del estudio; en que la prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente es mayor que con el uso del papel toalla en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la UNPHU.

## **5.4. Recomendaciones**

Tanto el papel toalla como el secador de aire caliente cumplen con su función de secar las manos. Sin embargo, el papel toalla fue el que presentó menor cantidad de microorganismos luego de haber sido utilizado por los estudiantes.

Por lo que se recomienda:

- Remover los secadores de aire caliente de la clínica, para menor contaminación microbiana.
- Realizar análisis periódicos del agua para reducir el riesgo de contaminación al realizar el proceso del lavado de manos.
- Utilizar jabones con propiedades antisépticas ya comprobadas.
- Tomar en cuenta el cambio de los dispensadores de papel toalla por dispositivos que ayuden a disminuir o eliminen por completo la contaminación cruzada (dispensadores eléctricos), además de promover la higienización periódica entre cambios de rollo de papel.

## Referencias bibliográficas

1. Zarate de Gelfo AM, Rezzonico MS, Castillo MC, Castillo G, Castillo B, Bregains L, et al. Bioseguridad e higiene en la formación del odontólogo. *Acta Odontológica Venez* [Internet]. 2009 [cited 2017 Dec 7];47(1):102–9. Available from: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652009000100013&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652009000100013&script=sci_arttext&tlng=pt)
2. Ruiz A, Fernández J. Principios de bioseguridad en los servicios estomatológicos. *Medicent Electrón*. 2013;17(2):49–55.
3. Serjan M, Saraceni L. Higiene en manos. *Rev del Hosp Matern Infant Ramón Sardá* [Internet]. 2005 [cited 2017 Oct 30];24:163. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/912/91204104.pdf>
4. Walker P. Mechanical air drying of hands following preoperative scrubbing. *Public Health Rep* [Internet]. 1953 [cited 2018 Jun 12];68(3):317–9. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2023980&tool=pmcentre&rendertype=abstract>
5. Margas E, Maguire E, Berland CR, Welander F, Holah JT. Assessment of the environmental microbiological cross contamination following hand drying with paper hand towels or an air blade dryer. *J Appl Microbiol* [Internet]. 2013 [cited 2017 Oct 15];115(2):572–82. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jam.12248>
6. Soto F, Hernandez H. Uso de toallas de papel frente a secadores electrónicos en higiene de manos. *Revista enfermedades infecciosas en pediatría* [Internet]. 2014 [cited 2017 Oct 20];28:512–3. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revenfinfped/eip-2014/eip144a.pdf>
7. Kimmitt PT, Redway KF. Evaluation of the potential for virus dispersal during hand drying: A comparison of three methods. *J Appl Microbiol* [Internet]. 2016 [cited 2018 Jun 11];120(2):478–86. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jam.13014>
8. García E, Virginia C. Medidas de bioseguridad , precauciones estándar y sistemas de aislamiento. *Rev Enferm del IMSS* [Internet]. 2002 [cited 2017 Oct 17];10(3707):27–

30. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2002/eim021g.pdf>
9. Matthews J, Newsom S. Hot air dryers compared with paper towels for potential spread of airborne bacteria. *Jorunarl Hosp Infect* [Internet]. 1987 [cited 2018 Jun 11];9(1):85–8. Available from: [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/0195-6701\(87\)90101-0/abstract](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/0195-6701(87)90101-0/abstract)
  10. Ngeow YF, Ong HW, Tan P. Dispersal of bacteria by an electric air hand dryer. *Malays J Pathol* [Internet]. 1989 Aug [cited 2018 Jun 11];11:53–6. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/2698982>
  11. Ruiz EF. Antisépticos y desinfectantes. *Enfermedades Infecc y Microbiol*. 2013;33(1):5.
  12. Troconis Ganimez JE. El lavado y cuidado de las manos. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2003 [cited 2017 Oct 19];41(2):166–71. Available from: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652003000200012](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652003000200012)
  13. Del Valle S. Normas de Bioseguridad en el consultorio Odontológico. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2002 [cited 2017 Dec 7];40(2):213–6. Available from: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652002000200020](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652002000200020)
  14. Fink S. Bioseguridad: Una responsabilidad del investigador. *Medicina* [Internet]. 2010 [cited 2017 Dec 4];70(3):299–302. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v70n3/v70n3a18.pdf>
  15. Ramirez E, Yaruska T. Bioseguridad. *Revista de Actualización Clínicina* [Internet]. 2011 [cited 2017 Oct 17];15(2304–3768):813–7. Available from: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v15/v15\\_a01.pdf](http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v15/v15_a01.pdf)
  16. Solis L, Lopez J. Principios básicos de contaminación ambiental. [Internet]. 1ra ed. 2003 [cited 2017 Dec 7]. Available from: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pKP2BHi8FVsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=que+es+la+contaminacion+&ots=4Z020-fci1&sig=OZi\\_upz9NeGV4hOlrNtAFnx0K4o#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pKP2BHi8FVsC&oi=fnd&pg=PA1&dq=que+es+la+contaminacion+&ots=4Z020-fci1&sig=OZi_upz9NeGV4hOlrNtAFnx0K4o#v=onepage&q&f=false)
  17. Fernandez M. Ciudades en riesgo, degradacion ambiental, riegos urbanos y desastres.

- Quito: La Red; 1996. 140 p.
18. Allegranzi B, Borg M, Brenner P, Bruce M, Damini N, Friedman C, et al. Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC. Int Fed Infect Control [Internet]. 2011 [cited 2018 Jun 1];2° revisió:12. Available from: [http://72.41.31.9/basic\\_concepts/Spanish/IFIC\\_Spanish\\_Book\\_2013\\_PRESS.pdf#page=163](http://72.41.31.9/basic_concepts/Spanish/IFIC_Spanish_Book_2013_PRESS.pdf#page=163)
  19. Tortora G, Funke BR, Case CL. Introducción a la microbiología [Internet]. 9a ed. Médica Panamericana; 2007 [cited 2017 Oct 14]. 988 p. Available from: [books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Nxb3iETuwpIC&oi=fnd&pg=PR24&dq=microbiologia&ots=zaZlrN8WhG&sig=D9WYBNdnKA7jngPCuXQe0axZJpA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Nxb3iETuwpIC&oi=fnd&pg=PR24&dq=microbiologia&ots=zaZlrN8WhG&sig=D9WYBNdnKA7jngPCuXQe0axZJpA#v=onepage&q&f=false)
  20. Vargas T, Villazante L. Clasificación de los microorganismos. Revista de actualización clínica [Internet]. 2014 [cited 2018 Jun 5];44:2309–13. Available from: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-37682014000500002&lng=es&nrm=iso%3E](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000500002&lng=es&nrm=iso%3E). ISSN 2304-3768.
  21. Piñeros J. Staphylococcus aureus. DataBio [Internet]. 1997; Available from: [http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas\\_de\\_agentes\\_biologicos/Fichas/Bacterias/Staphylococcus\\_aureus.pdf](http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas_de_agentes_biologicos/Fichas/Bacterias/Staphylococcus_aureus.pdf)
  22. Llop A, Valdés M, Zuazo J. Microbiología y parasitología médicas. Editorial Médica Panamericana. 2012. 581 p.
  23. Ehlers S, Merrill SA. Staphylococcus Saprophyticus [Internet]. StatPearls. StatPearls Publishing; 2018 [cited 2019 May 28]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482367/>
  24. Seija V. TEMAS DE BACTERIOLOGÍA Y VIROLOGÍA MÉDICA Etiopatogenia microbiológica SECCIÓN III [Internet]. 2008 [cited 2019 May 28]. 18 p. Available from: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/Staphylococcus.pdf>
  25. Cuervo Lozada J. Aislamiento y caracterización de Bacillus spp como fijadores biológicos de nitrógeno y solubilizadores de sulfatos. 2010; Available from: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis404.pdf>
  26. Pathogen Regulation Directorate PHA of C. Micrococcus spp. MSDSONline [Internet]. 2010; Available from: <https://www.msdsonline.com/resources/sds-resources/free->

- safety-data-sheet-index/micrococcus-spp/
27. Ardón OG, Montes F, Mayorga A, Letelier DM. ARTÍCULOS ORIGINALES INFECCIÓN POR CITROBACTER FREUNDII [Internet]. [cited 2019 May 27]. Available from: <http://www.bvs.hn/RHP/pdf/1982/pdf/Vol9-1-1982-3.pdf>
  28. Ainsworth R, Bartram J. Descripción general Los microorganismos del género. Water [Internet]. 2004 [cited 2019 Jun 1];2004. Available from: [http://www.bvsde.paho.org/CD-GDWQ/docs\\_microbiologicos/BacteriasPDF/Klebsiella.pdf](http://www.bvsde.paho.org/CD-GDWQ/docs_microbiologicos/BacteriasPDF/Klebsiella.pdf)
  29. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Pseudomonas aeruginosa. DATABio [Internet]. 2016 [cited 2019 May 27];1:1–5. Available from: [http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas de agentes biologicos/Fichas/Pseudomonas aeruginosa 2017.pdf](http://www.insht.es/RiesgosBiologicos/Contenidos/Fichas_de_agentes_biologicos/Fichas/Pseudomonas_aeruginosa_2017.pdf)
  30. Contributors E. Pseudomonas [Internet]. EcuRed. 2017 [cited 2019 May 27]. Available from: <https://www.ecured.cu/Pseudomonas#Resistencia>
  31. Díaz J, Hernández P, Burga AM, Salazar MM, Moya V. Guía : Lavado de manos clínico y quirúrgico. 2012;1–25.
  32. Romero R. Antisépticos en odontología. Tendencias en Med [Internet]. 2009 [cited 2018 Jun 20];5(9):83–9. Available from: [http://tendenciasenmedicina.com/uploads/Imagenes/imagenes34/art\\_13.pdf](http://tendenciasenmedicina.com/uploads/Imagenes/imagenes34/art_13.pdf)
  33. Nuñez J. Protocolo de higiene de manos y uso correcto de guantes. 2012.
  34. Taylor JH, Brown KL, Toivenen J, Holah JT. A microbiological evaluation of warm air hand driers with respect to hand hygiene and the washroom environment. J Appl Microbiol. 2000;89(6):910–9.
  35. Redway K, Fawdar S. A comparative study of different hand drying methods: paper towel, warm air dryer, jet air dryer. Eur Tissue Symp. 2008;1(November):1–34.
  36. Huang C, Ma W, Stack S. The hygienic efficacy of different hand-drying methods: A review of the evidence. Mayo Clin Proc. 2012;87(8):791–8.
  37. Harrison WA, Griffith CJ, Michaels B, Ayers T. Technique to determine contamination exposure routes and the economic efficiency of folded paper-towel dispensing. Am J Infect Control [Internet]. 2003 [cited 2018 Apr 19];31(2):104–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1067/mic.2003.71>

38. Secadores de aire a propulsión ¿Está pensando en poner secadores de aire en su aseo ? [Internet]. [cited 2018 May 20]. Available from: <https://www.tork.es/acerca-de-tork/higiene/secadores-de-manos/>
39. Sanchez M, González T, Ayora T, Martínez Z, Pacheco N. ¿Qué son los microbios? Vol. 68, Ciencia. 2017. p. 10–7.
40. Ferreira M, Barrozo F, Dominguez L. Educación en bioseguridad en Brasil: reflexiones y competencias necesarias. Revista Cubana de Salud Pública [Internet]. 2004 [cited 2018 Jul 27];30(3). Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662004000300013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662004000300013)
41. Definición de contaminación [Internet]. 2014 [cited 2018 Jul 27]. Available from: <http://conceptodefinicion.de/contaminacion/>
42. Casado C, Torrico G, Medina M. Análisis clínicos de los fluidos corporales en el laboratorio. 2013.
43. Verne E. Conceptos importantes sobre inmunizaciones. Acta medica Peru [Internet]. 2000 [cited 2018 Jul 27];34(1):63–9. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172007000100013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172007000100013&script=sci_arttext)
44. Lavado de manos higienico. [Internet]. [cited 2018 Jul 27]. Available from: <https://www.saludcastillayleon.es/HSReyesAranda/es/calidad/lavado-higienico-manos>
45. Apella M, Araujo P. Microbiología del agua. Conceptos básicos. Tecnol Solares para la desinfección y descontaminación del agua [Internet]. 2005 [cited 2018 Jul 27];33–50. Available from: [https://www.psa.es/es/projects/solarsafewater/documents/libro/02\\_Capitulo\\_02.pdf](https://www.psa.es/es/projects/solarsafewater/documents/libro/02_Capitulo_02.pdf)
46. Tanatopedia última [Internet]. Morbilidad. 2015 [cited 2018 Jul 27]. Available from: <https://www.altima-sfi.com/es/tanatopedia/morbilidad>
47. Navarrete S, Rangel S. Las infecciones nosocomiales y la calidad de la atención médica. Salud Publica Mex [Internet]. 1999 [cited 2018 Jul 27];41:64–8. Available from: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36341999000700012&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36341999000700012&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
48. Zapata L, Aguilera N. Papel higienico y papel toalla. Análisis de las características



físicas y de desempeño de papeles higienicos y de papel toalla comercializados en la región metropolitana de Santiago. Julio a diciembre 2017. [Santiago de Chile]: Organización de consumidores y usuarios de Chile; 2017.

49. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Prevalencia [Internet]. 2004 [cited 2018 Jul 31]. Available from: [http://www.hrc.es/bioest/Medidas\\_frecuencia\\_2.html](http://www.hrc.es/bioest/Medidas_frecuencia_2.html)



## **Anexos**

### **Anexo 1. Consentimiento informado para la participación en un estudio**

Título del estudio: Prevalencia de microorganismos utilizando el secador de aire caliente vs el papel toalla como técnicas de secado de mano en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz, periodo enero – abril 2019.

Investigadores:

Daniela Isabel Bastidas Haro.

Sebastian Alejandro Paguaga Plácido.

Sede donde se realizará el estudio: Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Nombre del participante:

---

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación odontológica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier información que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

Justificación del estudio

La presente investigación se enfocará en la Prevalencia de microorganismos luego de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la clínica de odontología Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Este trabajo se realizará con el propósito de determinar de los dos métodos usados para el secado de las manos el de menor prevalencia de microorganismos.

Es importante comparar ambos métodos para saber de los dos el que disminuye la contaminación de microorganismos luego de haberse lavado las manos ya que en el ambiente odontológico existen una gran cantidad de microorganismos, debido a que se trabaja en la cavidad bucal, con herramientas, como, la jeringa triple que proporciona aire y agua a presión, piezas de mano de alta velocidad que a su vez irrigan y ayudan a promover los

microorganismos en el ambiente. Por esta razón a la hora del secado de las manos es de gran importancia conocer el mejor método para evitar la propagación de estos.

#### Objetivos del estudio

Comparación del papel toalla y el secador de manos en cuanto a la remoción de microorganismos luego de haber trabajado en las áreas de cirugía en la escuela de odontología UNPHU.

#### Beneficios del estudio

Este estudio beneficiará a los operadores del área de ciencias de la salud debido a que con los resultados obtenidos se determinará que método ayuda a disminuir la contaminación microbiana en los consultorios y ambientes del área de la salud.

#### Procedimientos del estudio

Si reúne las condiciones para participar en este estudio y de aceptar participar se le darán las siguientes indicaciones:

- Luego de haber terminado de trabajar se tomará una muestra con el frotis en una sola mano antes de realizar el lavado de manos.
- Se les pedirá que realicen el lavado de manos luego de haber trabajado en el área de cirugía.
- Deberán realizar el método de secado de manos indicado por el operador.
- Se le tomará muestra con el frotis en una sola mano.
- Las muestras serán enviadas al laboratorio Franjas para obtener los resultados.

#### Riesgos asociados con el estudio

El estudio por realizar no presenta ningún riesgo que pueda dañar su salud.

#### Aclaraciones

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Se considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea firmar la carta de consentimiento informado que forma parte de este documento.

#### Carta de consentimiento informado

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactorias. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados y difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

Firma del participante: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_

Testigo: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_

Esta parte debe ser completada por los investigadores (o su representante)

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normativa correspondiente para realizar investigaciones con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procederá a firmar el presente documento,

Firma de los investigadores:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## **Anexo 2. Tabla de recolección de datos**

Codificación de muestras para métodos de secado de manos.

Codificación: número de estudiante (1,2 ,3 ...), método de secado (PT: papel toalla o SAC: secador de aire caliente), antes (1) después (2). Ej; 1PT1, 1PT2, 2SAC1.

Estudiante	Grupo A		Estudiante	Grupo B	
	PT 1	PT 2		SAC 1	SAC 2
1			26		
2			27		
3			28		
4			29		
5			30		
6			31		
7			32		
8			33		
9			34		
10			35		
11			36		
12			37		
13			38		
14			39		
15			40		
16			41		
17			42		
18			43		
19			44		
20			45		
21			46		
22			47		
23			48		
24			49		
25			50		

### Anexo 3. Análisis de las muestras en el laboratorio



Figura 4. Colonias de bacterias presentes en medio de cultivo.



Figura 5. Codificación de porta objeto para identificación de bacterias.



Figura 6. Selección de bacterias



Figura 7. Colocación en portaobjetos



Figura 9. Fijación de muestra en portaobjetos



Figura 10. Materiales de tinción



Figura 11. Tinción de las muestras fijadas



Figura 12. Lavado de la tinción fijadas

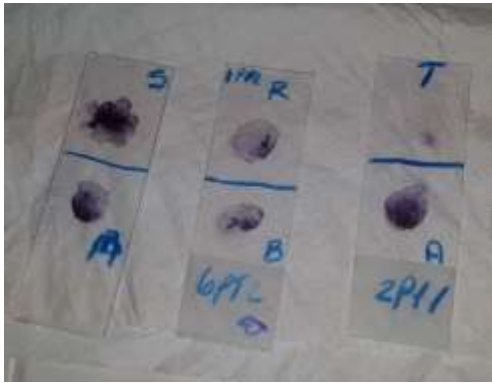


Figura 13. Muestras secando luego de tinción



Figura 14. Colocación de aceite de inmersión



Figuras 15 y 16. Identificación de colonias de bacterias en el microscopio



#### **Anexo 4. Carta de permiso desarrollo de tema de tesis**

Santo Domingo, D.N

6 de mayo de 2019

Dra. Francis González.

Directora de clínica de la escuela de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).

De nuestras consideraciones:

YO, Daniela Isabel Bastidas Haro con el número de matrícula 2013-1642 y Sebastian Alejandro Paguaga Placido, matrícula 2012-1563, solicitamos un permiso para poder desarrollar nuestro tema de tesis en la clínica odontológica Dr. Rene Puig Bentz, de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) titulado:

Prevalencia de microorganismos utilizando secador de aire caliente vs papel toalla como técnicas de secado de mano en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo enero - abril 2019.

Por la favorable

atención que se digne dar a la presente, desde ya le anticipamos nuestros más sinceros agradecimientos.

Atentamente,

---

Daniela Isabel Bastidas Haro

---

Sebastian Alejandro Paguaga Plácido

---

Dra. Francis González.

## **Glosario**

**Bacterias:** organismos unicelulares que pertenecen al grupo de los procariontes; esto quiere decir que carecen de un núcleo celular.<sup>39</sup>

**Bioseguridad:** conocimientos, hábitos, comportamientos y sentimientos, que deben ser incorporados al hombre, para que él desarrolle, de forma segura, su actividad profesional.<sup>40</sup>

**Contaminación:** es la introducción en un medio cualquiera de un contaminante (sustancia extraña o forma de energía), con potencial para variar la proporción de sus constituyentes, crear molestias o provocar efectos perjudiciales, irreversibles o no, en el medio inicial.<sup>41</sup>

**Fluidos corporales:** toda aquella sustancia que se encuentra en el cuerpo de los seres vivos con capacidad de fluir, así los líquidos y gases son fluidos e incluso pueden considerarse como tal los sólidos finamente pulverizados.<sup>42</sup>

**Inmunidad:** se refiere a la observación muy antigua de que los individuos que han sufrido ciertas enfermedades están exentos de volver a padecerlas.<sup>43</sup>

**Lavado de manos:** medida de higiene consistente en la eliminación mediante arrastre de la flora presente de manera transitoria en la piel de las manos. Se considera una de las medidas más eficaces en la prevención y control de la transmisión de enfermedades infecciosas dentro del ámbito hospitalario.<sup>44</sup>

**Microbiología:** rama de la biología que estudia seres vivientes de tamaño microscópico, que existen como células aisladas o asociadas y también incluye el estudio de virus (microscópicos no celulares).<sup>45</sup>

**Morbilidad:** hace referencia a la proporción de personas que enferman en un periodo de tiempo y un espacio determinado.<sup>46</sup>

**Nosocomial:** infección que se adquiere dentro de un hospital, consecuencia del tipo de atención médica que reciben los pacientes y representan un problema de extraordinaria gravedad.<sup>47</sup>

**Papel toalla:** papel que se utiliza en labores de secado y limpieza, fundamentalmente, en la cocina. A diferencia de las toallas de tela, los trozos de papel absorbente son desechables y se utilizan solamente una vez.<sup>(48)</sup>

**Prevalencia:** es la proporción de individuos de una población que presentan el evento en un momento, o periodo de tiempo determinado.<sup>49</sup>



Trabajo de grado para la obtención de título:

Doctor en odontología

Prevalencia de microorganismos antes y después de utilizar el secador de aire caliente en comparación con el papel toalla en la clínica Odontológica Dr. René Puig Bentz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, periodo septiembre- diciembre 2018.

#### Sustentantes

---

Sebastian Paguaga

---

Daniela Bastidas

---

Dra.Sonya Streese  
Asesora metodológica

---

Dra.Lenie Amargós  
Asesora temática

---

Dra.Lenie Amargós  
Coordinadora del área  
de bioseguridad

---

Dra.María Guadalupe Silva  
Comité científico

---

Dr.Eduardo Khouri  
Comité científico

---

Dra. Rocío Romero  
Comité científico

---

Dr.Rogelio Cordero  
Director Escuela de Odontología