



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**COMPARACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN  
MICROBIANA EN PIEZAS DE MANO EMPLEADAS  
POR LOS ALUMNOS DE LA CLÍNICA ULADECH  
ANTES Y DESPUÉS DEL TURNO DE ATENCIÓN  
ODONTOLÓGICA-TRUJILLO, 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**AUTOR**

**ROJAS MUÑOZ, GEYNER EDUVIJES**

**ORCID: 0000-0002-2059-8869**

**ASESOR**

**HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA**

**ORCID ID: 0000-0003-0723-3491**

**TRUJILLO-PERÚ**

**2021**

**1. Título de tesis**

**COMPARACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN  
MICROBIANA EN PIEZAS DE MANO EMPLEADAS  
POR LOS ALUMNOS DE LA CLÍNICA ULADECH  
ANTES Y DESPUÉS DEL TURNO DE ATENCIÓN  
ODONTOLÓGICA-TRUJILLO, 2019**

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Rojas Muñoz, Geyner Eduvijes

ORCID: 0000-0002-2059-8869

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Trujillo, Perú

### **ASESOR**

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID ID:0000-0003-0723-3491

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de  
la Salud, Escuela Profesional de Odontología, Trujillo, Perú

### **JURADO**

De La Cruz Bravo, Juver Jesús (Presidente).

ORCID ID: 0000-0002-9237-918X

Suárez Natividad, Daniel Alain (Miembro).

ORCID ID: 0000-0001-8047-0990

Córdova Salinas, Imer Duverli (Miembro).

ORCID ID: 0000-0002-0678-0162

**3. Hoja de firma del jurado asesor**

---

Mgtr. DE LA CRUZ BRAVO, JUVER JESUS

**PRESIDENTE**

---

Mgtr. SUAREZ NATIVIDAD, DANIEL ALAIN

**MIEMBRO**

---

Mgtr. CORDOVA SALINAS, IMER DUVERLI

**MIEMBRO**

---

Mgtr. HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

**ASESOR**

#### **4. Agradecimiento**

El presente trabajo de tesis me gustaría agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado. A la “Universidad Católica los Ángeles de Chimbote” por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional. A los profesores, por su esfuerzo y dedicación, quienes, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación han logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

y por todas sus bendiciones.

## 5. Resumen

**Objetivo:** Determinar el grado de contaminación microbiana de las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH, al inicio y al término del turno de atención odontológica. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional, cuantitativo, prospectivo y comparativo, diseño descriptivo y longitudinal. Se utilizó 70 piezas de mano. Para la muestra se empleó el hisopado de superficies. Se realizaron siembras en medios Agar Sangre y *Agar Sabouraud* que luego fueron llevadas a incubación. Se realizó la identificación, clasificación y recuento de los microorganismos encontrados. Los datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS v.26 empleando la prueba no paramétrica Wilcoxon. **Resultados:** La contaminación microbiana de las piezas de mano al inicio y final del horario de trabajo fue de nivel medio ( III ) y presentaron un recuento de 334 UFC y 815 UFC correspondientes a microorganismos totales, 116 UFC y 237 UFC compatibles con *Candida albicans*, 29 UFC y 70 UFC compatibles con *Staphylococcus aureus*, 4 UFC y 18 UFC compatibles con *Streptococcus sp.* 183 UFC y 488 UFC compatibles con bacilos Gram negativos, 2 UFC y 1 UFC compatibles con hongos ambientales respectivamente. **Conclusiones:** Existió diferencia significativa del grado de contaminación al inicio y término del turno. Además, los microorganismos con mayor prevalencia al inicio y término de atención odontológica fueron bacilos Gram negativos y los microorganismos con menor prevalencia al inicio y término de turno fueron hongos ambientales.

**Palabras claves:** contaminación, hisopado, piezas de mano, *Staphylococcus*.

## **Abstract**

**Objective:** To determine the degree of microbial contamination of the handpieces used by the students of the ULADECH clinic, at the beginning and at the end of the dental care shift. **Methodology:** An observational, quantitative, prospective and comparative study, descriptive and longitudinal design was carried out. 70 handpieces were used. Surface swabbing was used for the sample. Sowings were made in Blood Agar and Sabouraud Agar media that were then taken to incubation. The microorganisms found were identified, classified and counted. The data were analyzed using the SPSS v.26 statistical program using the Wilcoxon non-parametric test. **Results:** Microbial contamination of handpieces at the beginning and end of working hours was medium level (III) and presented a count of 334 CFU and 815 CFU corresponding to total microorganisms, 116 CFU and 237 CFU compatible with *Candida albicans*, 29 CFU and 70 CFU compatible with *Staphylococcus aureus*, 4 CFU and 18 CFU compatible with *Streptococcus sp.* 183 CFU and 488 CFU compatible with Gram negative bacilli, 2 CFU and 1 CFU compatible with environmental fungi. **Conclusions:** There was a significant difference in the degree of contamination at the beginning and end of the shift. In addition, the microorganism with the highest prevalence at the beginning and end of dental care were Gram negative bacilli and the microorganism with the lowest prevalence at the beginning and end of the shift were environmental fungi.

Keywords: contamination, handpieces, *Staphylococcus*, swab.

## 6. Contenido

|    |  |      |
|----|--|------|
| 1. | Título de tesis.....   | ii   |
| 2. | Equipo de trabajo .....  | iii  |
| 3. | Hoja de firma del jurado asesor .....                                | iv   |
| 4. | Agradecimiento y/o dedicatoria.....                                  | v    |
| 5. | Resumen y abstract .....   | vi   |
| 6. | Contenido.....   | viii |
| 7. | Índice de tablas y gráficos .....                                    | ix   |
|    | I.Introducción.....  | 1    |
|    | II.Revisión de la Literatura.....                                    | 4    |
|    | III.Hipótesis.....   | 23   |
|    | IV.Metodología .....   | 24   |
|    | 4.1. Diseño.....   | 24   |
|    | 4.2. Población y muestra .....                                       | 24   |
|    | 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores .... | 26   |
|    | 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....           | 26   |
|    | 4.5. Plan de análisis .....  | 28   |
|    | 4.6. Matriz de consistencia.....                                     | 29   |
|    | 4.7 Principios éticos.....   | 29   |
|    | V.Resultados .....   | 32   |
|    | 5.1. Resultados e interpretación de resultados.....                  | 32   |
|    | 5.2Análisis de resultados.....                                       | 44   |
|    | VI.Conclusiones: .....   | 48   |
|    | Recomendaciones.....   | 48   |
|    | Referencias bibliográficas .....                                     | 49   |
|    | Anexos .....   | 57   |

## 7. ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1:</b> Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento total UFC. ....                  | 32 |
| <b>Tabla 2:</b> Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de <i>C. albicans</i> . ....     | 34 |
| <b>Tabla 3:</b> Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de <i>S. Aureus</i> . ....       | 36 |
| <b>Tabla 4:</b> Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de <i>Streptococcus sp.</i> .... | 38 |
| <b>Tabla 5:</b> Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de Bacilos Gram negativos. ....  | 40 |
| <b>Tabla 6:</b> Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de Hongos ambientales. ....      | 42 |
| <b>Tabla 7:</b> Prueba de normalidad para el recuento total de microorganismos obtenidos al inicio y término del horario de trabajo. ....   | 58 |
| <b>Tabla 8:</b> Prueba de normalidad, comparar el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica. ....                     | 59 |

## GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico N° 1:</b> Comparación del total de unidades formadoras de colonias al inicio y al término del turno de atención odontológica .....          | 33 |
| <b>Gráfico N° 2:</b> Comparación del total de colonias de <i>Candida Albicans</i> al inicio y al término del turno de atención odontológica .....      | 35 |
| <b>Gráfico N° 3:</b> Comparación del total de colonias de <i>Staphylococcus aureus</i> al inicio y al término del turno de atención odontológica ..... | 37 |
| <b>Gráfico N° 4:</b> Comparación del total de colonias de <i>Streptococcus Sp</i> al inicio y al término del turno de atención odontológica .....      | 39 |
| <b>Gráfico N° 5:</b> Comparación del total de colonias de Bacilos Gram Negativos al inicio y al término del turno de atención odontológica .....       | 41 |
| <b>Gráfico N° 6:</b> Comparación del total de colonias de Hongos ambientales al inicio y al término del turno de atención odontológica .....           | 43 |

## **I. Introducción**

El proceso de contaminación cruzada es entendido como el contagio de microorganismos que van desde el paciente en atención hacia el profesional de turno, los auxiliares presentes además pueden seguir la vía de paciente a paciente. Como posible solución se establecen ciertas medidas para evitar este proceso, dichas medidas son clasificadas como barreras de bioseguridad y se impusieron de forma obligatoria e indiscutible ante el personal de salud para hacer frente al Síndrome de Inmune Deficiencia Adquirida y otras patologías de carácter infeccioso cuando fueron detectadas por primera vez, dado que éstas tienen una transmisión mediada a través de secreciones salivales, sangre, spray y otras, etc. Esta contaminación suele producirse al momento en que un microorganismo encuentra una vía de transporte hacia superficies inertes o vivas; teniendo en cuenta que todo instrumental odontológico está en contacto con el mobiliario e incluso con la ropa del profesional y por ende el paciente es muy propenso a ser contagiado<sup>1</sup>

La contaminación transversal en las piezas de mano se da en las partes superficiales y externas de la misma, por un sinnúmero de microorganismos que generan un riesgo potencial de infección cruzada, la infección cruzada se desarrolla por el aumento de microorganismos existentes en diversos instrumentos dentales durante su uso entre paciente y paciente.<sup>2</sup>

Los diferentes estudios nos demuestran en concreto, que, para el instrumental como las piezas de mano de alta velocidad, que, de no ser esterilizados en su debido momento, estarán contaminadas antes de su uso en la práctica odontológica.<sup>3</sup>

La presente investigación tuvo como objetivo comparar el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos la clínica ULADECH,

al inicio y al término del turno de atención odontológica. Para la toma de muestra se empleó el hisopado de superficies, mediante el método del hisopo. Se realizaron siembras en medios Agar Sangre y *Agar Sabouraud* que posteriormente fueron llevadas a incubación. Se realizó la identificación, clasificación y recuento de los microorganismos encontrados. Es la prueba no paramétrica de Wilcoxon mediante la cual se determinó si existe diferencia significativa.

La contaminación microbiana de las piezas de mano al inicio y final del horario de trabajo fue de nivel medio (III) y presentaron un recuento de 334 UFC y 815 UFC correspondientes a microorganismos totales, 116 UFC y 237 UFC compatibles con *Candida albicans*, 29 UFC y 70 UFC compatibles con *Staphylococcus aureus*, 4 UFC y 18 UFC compatibles con *Streptococcus sp*, 183 UFC y 488 UFC compatibles con bacilos Gram negativos, 2 UFC y 1 UFC compatibles con hongos ambientales. Se concluyó que existe diferencia significativa entre el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano al inicio y término del turno de atención odontológica por los alumnos de la Clínica ULADECH.

Los motivos que llevaron a investigar y a comparar el grado de contaminación microbiana en el antes y después del uso de las piezas de mano, utilizadas por los alumnos de Clínica Odontológica Uladech, se centran en que, si las piezas de mano no son esterilizadas debidamente antes del uso, estas van a producir una contaminación cruzada de paciente a paciente. Es por ello se recomienda a los estudiantes de la Clínica Odontológica Uladech, que las piezas de mano deberán ser esterilizadas antes y después de su uso.

De este modo, al conocer el grado de contaminación se podrá impedir la generación de la contaminación cruzada, ya que el uso de piezas de mano no esterilizadas es un vehículo que nos conlleva a ello.

## II. Revisión de la Literatura

### 2.1. Antecedentes

**Coyago J.<sup>4</sup> (Ecuador, 2019)** realizó una investigación sobre “**Comparación bacteriana de piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas por estudiantes de la Clínica Integral de la FO de la UCE**”. El objetivo de esta investigación fue determinar la carga bacteriana de las piezas de mano de alta velocidad antes y después de ser utilizadas por los estudiantes de noveno semestre de la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. **Metodología:** Para lo cual se llevó a cabo una investigación de tipo experimental, comparativa y transversal, aplicada sobre una muestra no probabilística con un tamaño de muestra conformado por 30 piezas de mano de alta velocidad, de las cuales, para posteriormente realizar una comparación del nivel de contaminación presentada, mediante la identificación de los tipos de bacterias (Gram positivo y Gram negativo). **Resultados:** En donde se obtuvo como resultados valores para la carga bacteriana (Gram positivo y Gram negativo) de las piezas de alta velocidad antes del uso correspondiente a 93,33%, constituidos por Gram positivo con 68,63% y Gram negativo que representan el 24,70%. En lo que respecta a después del uso el valor obtenido fue de 96,67%, conformando el 73,77% a los Gram positivos y el 22,90% a los Gram negativo. Del 93,33% de la carga bacteriana antes del uso, se identificó un 42,67% correspondiente a bacilos Gram positivo, 26,66% a Cocos Gram positivo tipo *Staphylococcus* y el 24% a bacilos Gram negativos. Del 96,67% de la carga bacteriana después de utilizar las piezas de alta velocidad, se presentó bacilos Gram positivo con el 42,30%, 34,24% de Cocos Gram positivo tipo *Staphylococcus*, bacilos Gram

negativos con el 18,12% y 2,01% *Cocos* Gram positivos tipo *Streptococcus*. Concluyendo así que los protocolos establecidos para la desinfección no se aplican adecuadamente repercutiendo en la contaminación en las piezas de mano de alta velocidad, debido a que presentaron igual carga bacteriana antes y después de ser utilizadas.

**Romero B.<sup>5</sup> (México, 2017)** realizó un estudio sobre “**Comparación bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la Facultad de Odontología Región Veracruz**”. El objetivo de esta investigación fue determinar la carga bacteriana en las piezas de alta velocidad antes y después de su uso en diferentes clínicas de la Facultad de Odontología de la U.V. Región Veracruz. **Metodología:** a las cuales se tomó una muestra con un hisopo de algodón antes y después de su uso en la práctica dental. Para lo cual se seleccionaron al azar 30 piezas de mano de los estudiantes de la Universidad Veracruzana Facultad de Odontología Región Veracruz, se realizaron cultivos con las muestras obtenidas que se observaron durante tres días seguidos bajo microscopio para comprobar la presencia de colonias bacterianas. **Resultados:** se detectó de las 30 piezas de mano antes de ser utilizadas presentaron *Bacillus* Gram positivos en 24% de las muestras; en 20% *Bacillus* Gram negativos, en 6% *Streptobacillus* Gram positivos; en 20% *Staphylococcus* Gram positivos; en 3% *Cocobacillus* Gram negativos y en 22% *Actinomyces* Gram negativos. El restante 2% no reveló unidades formadoras de colonias (UFC). En un segundo muestreo, 33% desarrolló *Bacillus* Gram positivos, 10% *Bacillus* Gram negativos, 20% adquirió *Staphylococcus* Gram positivos, 3% *Staphylococcus* Gram negativo y 34% no reveló UFC. Concluyendo así que en el primer muestreo se detectaron

microorganismos en 98% de las piezas de mano, mientras que en el segundo muestreo 66% se contaminó con microorganismos y en 34% no se observó contaminación.

**Reinoso J.<sup>6</sup> (Ecuador, 2017)** realizó un estudio sobre **“Grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación en la atención a pacientes en la clínica estomatológica Luis Vallejos Santoni” de la Universidad Andina del Cusco-2017**”. El objetivo de esta investigación fue determinar el grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación. **Metodología:** Para lo cual se tomarían 40 muestras, en dos momentos, al inicio y término del turno para después ser analizadas mediante el método de recuento en placa empleando como medio enriquecido Agar Casoy, para luego llevarlo a incubar a 37°C en condiciones aeróbicas durante 48 horas. **Resultados:** que el grado de contaminación de las piezas de mano al inicio del turno es medio, con un valor medio de 31.75 UFC/ml, y el grado de contaminación de las piezas de mano al término del turno es alto con un valor medio de 308.2 UFC/ml. Al realizar la prueba T de student para comparar el grado de contaminación al inicio y final del turno, se encontró que existe diferencia significativa. Como conclusión se recomendó diseñar un protocolo de bioseguridad en la clínica estomatológica “Luis Vallejos Santoni” de la Universidad Andina del Cusco y verificar su cumplimiento constantemente, así como realizar estudios similares en otras superficies.

**Medina F.<sup>7</sup> (Ecuador, 2017)** realizó una investigación sobre **“Contaminación en la pieza de mano de alta velocidad después de realizar la remoción de tejido carioso”**. El objetivo de esta investigación fue determinar si las piezas de mano se contaminan después de realizar la

remoción del tejido carioso y en paralelo identificar el tipo de microorganismo presente. **Metodología:** Para lo cual se obtuvo una muestra conformada por 20 piezas de mano de alta velocidad, para la toma de muestra se empleó un hisopo estéril que posteriormente fue transportado en medio Stuart hasta su posterior siembra en medios de cultivo Agar Sangre y Agar *McConkey*. **Resultados:** se obtuvo como resultados que a partir del 100% de las muestras de acceso cameral de tejido carioso el 87.5% no presentó contaminación, solo el 12.5% presentó contaminación por microorganismos, en este caso *Streptococcus mutans*. Se concluyó que las piezas de mano no presentaron una elevada contaminación microbiana y que solo el 12.5% presentaron una contaminación por microorganismos

**Rosero K.<sup>8</sup> (Ecuador, 2016)** realizó un trabajo sobre “**Contaminación bacteriana producida por aerosoles de las piezas de mano de alta velocidad en la Clínica Integral de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador**”. El objetivo de esta investigación fue determinar la carga bacteriana generada por aerosoles producidos por piezas de mano de alta velocidad en los tratamientos odontológicos realizados en la Clínica Integral de Adultos de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. El estudio fue de tipo transversal. **Metodología:** la muestra fue tomada de un total de 77 cubículos dentales dando 39 placas prueba las mismas que permanecieron abiertas en el ambiente circundante del cubículo por un periodo de 30 minutos, para luego ser incubadas a 35°C por 48 horas. **Resultados:** Se obtuvo crecimiento bacteriano positivo con un promedio de 77867 UFC, con la presencia de géneros de *Coccus* como *Streptococcus* Gram positivos (35%), *Neisseria* Gram negativos (27%),

*Staphylococcus* Gram positivos (18%); Bacilos tipo Difteroides Gram negativos (17%) y Levaduras (3%); mediante la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov. **Conclusión:** Todas las placas en esta evaluación resultaron positivas a la generación de carga bacteriana con amplio crecimiento y desarrollo de varias especies bacterianas.

**Gordon H.<sup>9</sup> (Escocia, 2014)** realizó un estudio sobre “**Contaminación microbiana de piezas de mano dentales usadas**”. El objetivo de la siguiente investigación fue determinar el grado de contaminación de las piezas de mano dentales empleadas en el Hospital de Glasgow. **Metodología:** para lo cual se empleó un tamaño de muestra correspondiente a 40 piezas de mano empleadas para tratamientos en niños comprendidos entre un rango de edad de 1 a 8 años. Para la toma de muestra se emplearon hisopos estériles que fueron transportados en buffer fosfato estéril, para luego realizar siembras en medio Agar Sangre y *Agar Sabouraud*, la identificación de las especies se realizó mediante pruebas bioquímicas en sistema automatizado. **Resultados:** Se detectó una mediana de 200 UFC por turbina (n = 40), 400 UFC por canal de pulverización (n = 40) y 1000 UFC por artículo de equipo quirúrgico (n = 20). Los aislamientos incluyeron *Streptococcus* orales, *Pseudomonas spp* y *Staphylococcus aureus*. La recuperación de *Staphylococcus aureus* confirma la necesidad de una limpieza y esterilización HP adecuada después de cada paciente para prevenir la infección cruzada. Se concluyó que el número de microbios detectados no debería presentar un desafío a los procesos de esterilización por vapor diseñados para penetrar dispositivos con lúmenes; sin embargo, la detección de patógenos como *Staphylococcus aureus* en los componentes de HP debe considerarse para futuras investigaciones en

protocolos del control de infecciones. Se detectó una mediana de 200 UFC por turbina (n = 40), 400 UFC por canal de pulverización (n = 40) y 1000 UFC por artículo de equipo quirúrgico (n = 20). Los aislamientos incluyeron *Streptococcus orales*, *Pseudomonas spp* y *Staphylococcus aureus*. La recuperación de *S. aureus* confirma la necesidad de una limpieza y esterilización HP adecuada después de cada paciente para prevenir la infección cruzada.

**Smith A.<sup>10</sup> (Escocia, 2014)** realizó un estudio sobre “**Contaminación dental de la pieza de mano: un enfoque de proteómica y análisis de superficie**”.

El objetivo de esta investigación fue determinar la contaminación dental de las piezas de mano. **Metodología:** Este estudio realizó una investigación cuantitativa y cualitativa de la contaminación de proteínas de los componentes internos de tres tipos diferentes de piezas de mano, el contra-ángulo de baja velocidad y el quirúrgico. El eluyente de la turbina de alta velocidad, los canales de pulverización de baja velocidad y el equipo quirúrgico se analizaron para determinar la proteína utilizando un ensayo de ortoformaldehído. Los absorbidos concentrados por ultrafiltración de Amicon también se analizaron por SDS-PAGE, espectroscopía de masas, transferencia Western y ELISA. Las superficies de los componentes de la pieza de mano también se investigaron mediante microscopía SEM, EFSCAN y EDAX. **Resultados.** Los engranajes quirúrgicos contenían los niveles más altos de proteína (403 µg), seguidos de canales de pulverización de baja velocidad (**17.7 µg**) y la turbina de alta velocidad (<5 µg). La espectroscopía de masas de engranajes quirúrgicos demostró principalmente proteínas derivadas del suero. **Conclusión:** La descontaminación de los DHP utilizando

un lavador desinfectante automático y un irrigador de piezas de mano mostró una reducción significativa en los niveles de proteína residual.

**Quintana J.<sup>11</sup> (Ica, Perú, 2017)** realizó un trabajo sobre **“Grado de contaminación bacteriana en piezas de mano de alta velocidad utilizadas en el área de operatoria dental de la clínica estomatológica de la Universidad Alas Peruana Filial Ica, agosto 2017”**. El objetivo de esta investigación fue determinar el grado de contaminación bacteriana en piezas de mano de alta velocidad utilizadas en el área de operatoria dental de la Clínica Estomatológica de la Universidad “Alas Peruanas” filial Ica en el mes de agosto del año 2017. **Metodología:** Para lo cual se llevó a cabo un estudio tipo observacional, prospectivo, longitudinal y analítico con un diseño casi experimental antes y después. Se obtuvo como un recuento basal promedio  $0,3576 \pm 0,2$  UFC/ml y después de la utilización de la pieza de mano  $0,48020 \pm 0,30$  UFC/ml con una diferencia de medias  $0,122$  UFC/ml. El cultivo en medio Agar Sangre para *Streptococcus sp.* en la medición basal fue negativo 91,7% y un caso probable que no se confirmó después 0,0%. El cultivo en medio manitol salado para *Staphylococcus sp* basal fue negativo 58,3% y después se encontró 16,7% caso probable de colonias de microorganismos. El cultivo para determinar la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* en la medición basal fue negativo 41,7% y dos casos probables de contaminación 16,7% que después se evidenciaron en 5 casos probables de contaminación 41,7%. Concluyendo así que el grado de contaminación bacteriana presente corresponde a un nivel bajo en las piezas de mano de alta velocidad utilizadas en el área de operatoria dental de la Clínica Estomatológica de la Universidad “Alas Peruanas” filial Ica en el mes de junio del año 2017.

**García L.<sup>12</sup> (Huánuco, Perú, 2017)** realizó una investigación sobre **“Contaminación microbiológica en la pieza de mano de alta velocidad en la clínica estomatológica de la universidad de Huánuco-2015”**. El objetivo de esta investigación fue determinar el grado de contaminación microbiológica en las piezas de mano de alta velocidad en la atención a pacientes que asisten a la clínica estomatológica de la Universidad de Huánuco 2015. **Metodología:** Para lo cual se llevó a cabo un estudio tipo básico, observacional, transversal y prospectivo; nivel descriptivo, con un tamaño de muestra conformado por 58 piezas de mano de alta velocidad utilizadas por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad de Huánuco, Como medio de cultivo se usó el Agar Sangre para observar las diferentes clases de microorganismos presentes, además se cuantificó los microorganismos por UFC. Para el análisis estadístico en el programa SPSS versión 22.00 utilizando el análisis descriptivo. Se obtuvo como resultado un grado de contaminación alto correspondiente al 53,4%. Entre los microorganismos presentes en las piezas de mano utilizados por los estudiantes, prevaleció *Staphylococcus aureus* en un 26,7%, seguido por *Staphylococcus* coagulasa negativo 22,4%. *Streptococcus* sp y *Fusarium* sp. es la que menos prevaleció en la contaminación. Concluyendo así que el grado de contaminación de la superficie externa de las piezas de mano de alta velocidad fue alto. El microorganismo que más prevaleció en las superficies de las piezas de mano fue *Staphylococcus aureus*.

**Reyes J.<sup>13</sup> (Lima, Perú, 2016)** realizó un trabajo sobre **“Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico”**. El objetivo de la siguiente investigación fue evaluar la

condición microbiológica antes y después del uso de la pieza de mano en pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la USMP. **Metodología:** Para esta investigación se utilizaron 16 piezas de mano de la clínica especializada en odontológica de la USMP, como medio de cultivo se usó el Agar Sangre para observar las diferentes clases de microorganismos presentes. Como resultado se obtuvieron que las muestras esterilizadas en autoclave, sembradas en Agar Sangre presentaron ausencia de microorganismos. En contraste, las muestras desinfectadas con glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 5% y alcohol al 70 % mostraron presencia de *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, cocos beta hemolítico en el Agar Sangre. Las muestras desinfectadas con glutaraldehído al 2%, hipoclorito de sodio al 5% y alcohol al 70 % mostraron una reducción en la presencia de microorganismos de alrededor de 82%, 44% y 86%, respectivamente. Se concluyó que el método óptimo para esterilizar las piezas de mano luego de su uso y sin deteriorarla es la autoclave.

## **2.2.Bases teóricas**

- **Contaminación microbiana:**

Se entiende por contaminación microbiana a la presencia de cantidades significativas de diferentes tipos de agentes infecciosos tales como bacterias, virus, paracitos, levaduras, etc. en espacios y superficies donde se han aplicado medidas para evitar su proliferación o en espacios que quizás fue ineficiente su desinfección, relación a esto surgen los aspectos relacionados con la calidad microbiológica en razón de que se relaciona directamente con la garantía de la salubridad humana; bajo este contexto destaca el término calidad microbiológica, que se transforma en el principal elemento que

aprueba o desaprueba los requisitos microbiológicos que debe presentar un ambiente, o cualquier tipo de superficie; tanto desde el punto de vista sanitario como higiénico<sup>14</sup>.

- **Conceptos generales sobre infecciones**

Los diversos contagios refieren un riesgo para la salud, determinados de estos se encuentran relacionadas con diferentes tipos de dispositivos médicos, por otra parte, existe una relación de estas infecciones con prácticas elaboradas con antisepsia deficiente. Las infecciones provocadas en la boca, pueden ejercer como una principal fuente infecciosa en diversas partes del cuerpo humano. Diversos enfermos tienen en la boca y en otras cavidades, como nasofaríngeas, numerosos microorganismos que pueden generar patologías generales como el virus de la rubeola, la gripe, el sarampión, o microorganismos diftéricos. De esta manera se han descrito diversas patologías con una alta tasa de mortalidad como las que provoca el virus de la hepatitis tipo B o C y el síndrome de inmune deficiencia adquirida (SIDA), todo esto por medio de la sangre<sup>15</sup>.

- **Microorganismos más comunes en la saliva**

Una de las funciones más interesantes del aminoácido salival es interaccionar con los microbios que se introducen en la boca. Estos microbios interactúan con una multiplicidad del aminoácido salival para intervenir en una valiosa función tales como; la adherencia de bacterias a las superficies, la huida de la defensa del huésped, la alimentación y la asimilación bacteriana y la expresión genética. Los amino ácidos salivales están aptos para interrelacionarse con adhesinas microbianos de los primeros colonizadores, lo que favorece con el comienzo de la formación de la placa bacteriana en la

cara superficial de las piezas dentales. Teniendo en cuenta, que investigaciones actuales emplearon enfoques moleculares de tipo abierto y el gen 16S Rrna. Al no presentar microbiota adecuada todos los microbios poseen una característica pasajera que necesitan de la confección de los otros ecosistemas primordiales. En general, prevalecen los cocos Gram positivos anaerobios facultativos (en un 44 %), los cocos Gram negativos anaerobios estrictos como *Veillonella spp.* (aproximadamente 15 %), y los bacilos anaerobios facultativos Gram positivos (con un 15 %), destacando las especies de *Actinomyces*<sup>16</sup>.

La microflora de la secreción salival está conformada por microorganismos naturales que son específicos para cada individuo mostrando firmeza a largo plazo, pero cambios estructurales en la boca, obteniendo resultados: pérdida de los dientes, gingivitis, alveolitis, periodontitis ellas a la vez van a producir cambios ecológicos que afecten la microbiota de la saliva. La boca si no tiene un cuidado riguroso está propenso a un factor externo, por ende, la microbiota también puede influir por factores externos como el consumo de tabaco o la mala higiene bucal, y claro depende también de patologías sistémicas como la obesidad, hasta la actualidad la microbiana bucal se ha emparentado a muchas patologías, a saber, la osteítis alveolar, la amigdalitis, la endocarditis, patologías cerebrales y abscesos hepáticos. Una de las funciones muy principales de la saliva es que va ayudar a conservar la homeostasis del ecosistema oral, investigaciones hechas sobre la estructura bacteriana de la saliva, en una asociación de Japón en individuos mayores de 40 años (2343 individuos) con distintas situaciones de salud, que examinó el gen 16S rRNA, señalaron que las series halladas pertenecieron a microbios como *S. mitis*, *S.*

*salivarius*, *Granulicatella adiacens*, *Neisseria flavescens*, *Rothia mucilaginosa* y *Prevotella melaninogenica*, en individuos con aparente buen estado de salud; *Fusobacterium nucleatum* en el biofilm; periodontopatógenos como *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Treponema denticola* y *Filifactor alocis*; y por último patógenos cariogénicos como el *Streptococcus mutans*<sup>17</sup>.

- **Formas de transmisión durante la práctica en la consulta odontológica**

Se entiende como transmisión a una manera de contagio dentro de un medio ambiente de una persona hacia la otra. Se conoce 4 modos de transmisión de patógenos, siendo el más común la transmisión por contacto, este tipo de contacto se da de la forma directa, que se transmiten entre todas las personas que se encuentran en un mismo lugar, ejemplo: una sala de espera e indirecto que es provocado por una falta de seguridad de los pacientes con todo el material que se lo rodea, ya que puede haber instrumental usados y no esterilizados. También por gotas que pueden esparcirse por todo el ámbito hasta una distancia precavida, otras sustancias como la sangre, los reactivos y diferentes fármacos, en este caso los diferentes microorganismos han ido invadiendo hasta esparcirse a amplias longitudes, teniendo el conocimiento que es alto el número de patologías contagiosas que logran ser fatales incluyendo al personal del equipo odontológico. Las patologías más frecuentes son: el virus del VIH, la Hepatitis B y la tuberculosis<sup>18</sup>.

- **Equipos de rotación altamente usados en odontología**

Las turbinas o pieza de mano, son equipos de alta rotación que forman parte del equipo dental, ellos a la vez trabajan conjuntamente con un motor

compresor que genera una fuerza de aire, lo cual logra activar y poner en función todo el instrumental rotatorio; entre ellos podemos mencionar las turbinas de alta velocidad y los micro motores, ambos son de uso diario en la práctica de los servicios odontológicos, ellas a la vez son las que entran en un rose directo con la parte interna de la boca.

- **Pieza de mano o turbina de alta velocidad**

En la práctica odontológica se requieren de muchos equipos e instrumental de rotación para la formación de las cavidades en operatoria dental, el desgaste o tallado en prótesis fija y remodelado de las piezas dentales, por eso podemos confirmar que la pieza de mano es uno de los instrumentos rotatorios más usados en la consulta. Baum lo clasifica entre los instrumentos rotatorios de alta velocidad por sus 100 000 a 500 000 rpm. La pieza de mano de alta rotación trabaja en conjunto con otro instrumento como las fresas dentales, ellas cuentan con una serie de hojas metálicas cortantes y diamantadas; las que giran en dirección contraria de las agujas del reloj. Las piezas de mano por presentar una alta velocidad de rotación poseen un sistema interno de refrigeración para poder controlar las elevadas temperaturas que producen, cuentan hasta tres salidas de agua a la vez se encuentra localizados por debajo del rotor en dirección a la parte activa de las fresas diamantadas; esta permitirá también desinfectar la zona de operación, y en el tiempo de inactivarlo se manifiesta una presión negativa inducida por la turbina que accederá el ingreso de secreción salival, también sangre y otros a manera de succión al interior de la manguera y que posteriormente estos serán expulsados cuando se encienda el rotor produciendo la contaminación cruzada.<sup>19</sup>

- **Protocolo de bioseguridad para el manejo de piezas de mano de alta y de baja rotación**

Para la limpieza de los micromotores y las turbinas deberían de ser usado la solución de NaClO al 1% o también con glutaraldehído al 2% y luego mantenerlas en recipientes metálicos con pastillas conservadoras, debemos tener en cuenta las recomendaciones del fabricante para el proceso de lubricación. Sabemos que hoy en día estos instrumentos rotatorios son fabricados con tolerancias al calor. La parte interior de los equipos rotatorios como de las turbinas y también las de baja rotación durante una limpieza dental van a ser infectados con material y secreciones de la boca del paciente., estos materiales quedan muchas veces retenidos en el interior del equipo rotatorio que luego de volver a activarlo en otro paciente estos van a ser expulsados a la vía oral, contagiando de esta manera de paciente a paciente. Esto puede suceder por el simple hecho que la válvula de retracción de la unidad dental puede producir una aspiración del material y alojarse en el interior de la turbina. Y para evitar esto deberían instalarse unas válvulas de antirretracción. Con esto evitaremos el aspirado del fluido.

Otro método es mediante el uso de solución salina estéril estos deberán usarse a modo refrigerante o incluso como irrigadores en el momento de efectuar tratamientos quirúrgicos donde comprometerán tejidos óseos.

Se recomienda realizar el mantenimiento del instrumental dos veces como mínimo al día, también es recomendable desconectar la pieza mano de alta velocidad de la parte acoplada con la manguera de la caja de control de la unidad dental. Así mismo se recomienda retirar la fresa diamantada y llevar el instrumental rotatorio al área de desinfección para que de esta manera se

pueda retirar todos los componentes orgánicos e inorgánicos que quedaron atrapados en la pieza de mano<sup>20</sup>.

- **Limpieza de la pieza de mano de alta velocidad.**

Este procedimiento conforma la descontaminación de la parte externa de la pieza de mano o turbina la cual puede ser con agua en estado corriente a una temperatura aproximada de <38°C, de preferencia agua desmineralizada. Aunque podemos afirmar que dentro de la marca NSK las turbinas poseen un tipo de sistema que se desinfecta automáticamente. Los vendedores recomiendan que las turbinas no deber ser introducidas en algún tipo de líquido desinfectante en el momento de hacer su limpieza. O el uso de algún producto químico agresor, porque posiblemente malogren las superficie interna o externa del equipo rotatorio. Lo que si debemos hacer a las piezas de mano es lubricarlo cada vez que se lo va usar y esto a la vez va ayudar a que no se corroen. Una sugerencia, antes de someterlas a esterilización se debe limpiar con un paño humedecido en solución desinfectante. la esterilización ideal es en una autoclave con un ciclo de esterilización con un lapso promedio de 15 minutos a una temperatura de 135° C, para eso se recomienda secar la superficie externa de la pieza de mano, podemos usar el aire de la jeringa triple, luego debe ser envuelta y empaquetada listo para el autoclave<sup>21</sup>.

- **Métodos de desinfección.**

Este procedimiento se lo practica desde años muy remotos que fue utilizado en un primer momento para eliminar microorganismos del ambiente e higienizar las manos. Habitualmente se utilizan desinfectantes químicos. Este proceso consiste en poner en contacto el material o superficie con agentes

químicos desinfectantes. Para la desinfección, el material debe permanecer en inmersión por un tiempo y con una concentración determinada de acuerdo al producto utilizado<sup>21</sup>.

- **Tipos de desinfectantes.**

Son productos hechos a base de químicos muy usados en el área de estomatología, podemos mencionar a los siguientes desinfectantes.<sup>22</sup>

- **Glutaraldehído.**

Es un desinfectante compuesto por químicos cuya función permite la esterilización en un nivel alto. La disolución madre presenta un pH ácido a 2.5 en la cual los poderes de microbicidas son bajas. Por lo contrario, para obtener un nivel alto en desinfectante deberá presentar un pH alcalino en un rango de 7.5 – 8.5. Obviamente en estado líquido.

La fórmula habitual del glutaraldehído posee un tiempo aproximado de 14 días. Se encuentra formulas actuales en las que se han adherido agentes estables para alargar la vida favorable promedio a 28 días<sup>22</sup>.

- **Cloro y compuestos clorados.**

Los desinfectantes basados en el cloro generalmente están disponibles en forma líquida como hipoclorito de sodio (lejía), o sólida como hipoclorito de calcio (dicloroisocianurato de sodio). Ventajas y desventajas: Su acción es rápida, de bajo costo y de fácil manejo. Tiene propiedades desodorizantes y actividad microbicida atribuible al ácido hipocloroso no disociado. La disociación de este ácido y por consiguiente la menor actividad depende del pH. Su eficiencia disminuye por el aumento del pH. Su uso está limitado por su actividad corrosiva, dañan textiles y altera plásticos y gomas. Se inactiva en presencia de material orgánico, jabones, detergentes y luz; produce

irritación de la piel y mucosas. Las soluciones de cloro no deben conservarse en envases destapados por más de 12 horas. Concentraciones de uso: La concentración mínima para eliminar las microbacterias (0.1%) durante 10 minutos.

– **Formaldehído.**

Es un desinfectante de alto nivel, pero actualmente está desaconsejado debido a su alta toxicidad y el olor penetrante que aparece aún a muy bajas concentraciones (como la formalina que se da del 37% al 40 %). Espectro: Bactericida, virucida, micobactericida, fungicida y esporicida cuyas desventajas son: Posee un aroma repugnante, y por cierto irrita la mucosa. es considerado como un poderoso carcinogénico.

– **Peróxido de hidrógeno estabilizado.**

Presenta un espectro Bactericida (micobactericida), fungicida, virucida y esporicida en concentraciones del 6% al 7%. Ventajas: no daña lentes ni artículos de plástico. Desventajas: es oxidante para artículos metálicos. Presenta toxicidad ocular y también puede producir colitis pseudomembranosa por mal enjuague.

– **Ácido peracético.**

También denominado ácido peroxiacético es un agente oxidante que actúa de manera similar al peróxido de hidrógeno. Espectro: Bactericida, fungicida, virucida y esporicida. La mayor ventaja de este elemento es que no produce residuos tóxicos y tampoco necesita activación, Puede corroer el cobre, bronce y hierro galvanizado. Esta corrosión puede ser controlada con aditivos del pH. Produce toxicidad ocular e irritación de las mucosas.

– **Fenólicos.**

Los derivados fenólicos comúnmente encontrados como principio activo de las formulaciones son: el ortho-fenil-fenol y el ortho-benzil-para-clorofenol. Los fenólicos se inactivan ante la presencia de materias orgánicas. Espectro: Bactericida (micobactericida), funguicida y virucida. Tiene poca acción en los virus pequeños como *echovirus*, *poliovirus*, *coxsackievirus*. Desventajas: Pueden ser absorbidos por los materiales porosos, tales como el plástico, dejando residuos que producen irritación en las mucosas. Indicaciones de uso: Los derivados fenólicos están indicados principalmente en la desinfección de artículos no críticos y en superficies lisas.

– **Alcoholes.**

Son componentes químicos solubles en agua, los más utilizados son el alcohol etílico y el alcohol isopropílico. Su espectro destruye rápidamente formas vegetativas de bacterias, hongos, virus y *M. tuberculosis*. Las ventajas y desventajas: Son económicos y las desventajas de los alcoholes es que tienden a alterar el material de goma y plástico, se inactiva en presencia de materia orgánica y se evapora rápidamente. Esto condiciona que no se debe usar alcoholes como método de desinfección de alto nivel ni para materiales en inmersión. Indicaciones de uso: El alcohol se considera un desinfectante de nivel intermedio y se usa en asepsia de zonas de artículos no graves. La concentración bactericida óptima está en un rango de 60% a 90% por volumen. La concentración habitual de uso 70% en que tiene su mayor efectividad<sup>22</sup>.

• **Grados de contaminación.**

De acuerdo con los criterios establecidos por Williams D. et al.<sup>23</sup> los grados de contaminación microbiana para superficies o materiales inertes se

clasifican por niveles en base a las unidades formadoras de colonias (UFC) presentes por centímetro, mililitro u objeto analizado.

Nivel I (Estéril) = 0 UFC

Nivel II (Bajo) = 1 a  $2 \times 10^2$  UFC

Nivel III (Medio) =  $2 \times 10^2$  a  $4.2 \times 10^4$  UFC

Nivel IV (Alto) = Mayor a  $4.2 \times 10^4$  UFC

### **III. Hipótesis**

El grado de contaminación de las piezas de mano es mayor al término del turno de atención en comparación con el inicio del turno.

## **IV. Metodología**

### **4.1.Diseño**

#### **Tipo de investigación:**

Observacional: por lo que no hay intervención por parte del investigador.

Cuantitativa: porque recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables.

Prospectivo: porque todos los datos fueron recogidos a propósito del estudio.

Comparativa: porque se establece una comparación entre los grupos antes y después<sup>24</sup>

#### **Nivel de la investigación:**

Descriptiva: Porque se describió algunas características fundamentales utilizando criterios sistemáticos<sup>24</sup>

#### **Diseño de la investigación:**

Investigación no experimental porque no requiere la modificación de las variables.

Longitudinal: Es un estudio observacional que recoge datos cualitativos y cuantitativos y se encarga de emplear medidas continuas<sup>25</sup>

### **4.2.Población y muestra**

#### **Población**

Piezas de mano antes y después de ser empleadas por los alumnos de la Clínica Odontológica ULADECH.

#### **Muestra**

70 piezas de mano

#### **Criterios de inclusión:**

- Piezas de mano antes de ser empleadas en pacientes.

- Piezas de mano después de ser empleadas en pacientes.pro
- Piezas de mano que tengan fresa acoplada.

### **Criterios de exclusión**

- Piezas de mano incompletas.
- Piezas de mano en mal estado físico.
- Piezas de mano que hayan sido prestadas entre compañeros.<sup>26</sup>

**Muestra:** Para determinar el tamaño de la muestra, se utilizó la fórmula para población infinita o desconocida:

$$n = \frac{Z^2 p * q}{e^2}$$

**Dónde:**

**Z:** nivel de confianza. (90% = 1.65)

**p:** porcentaje de la población con cierto atributo. (p =50%)

**q:** porcentaje de la población que no tiene cierto atributo. (q =50%)

**e:** error de estimación. (e = 10%) (9.9%)

Desarrollo:

$$n = \frac{1.65^2 * 0.5 * 0.5}{0.10^2}$$

$$n = 69.44$$

$$n = 70$$

Donde indicaremos que nuestra muestra estuvo conformada por 70 piezas de mano.

### 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

**Definición: Contaminación microbiana:** Se entiende por contaminación microbiana a la presencia de cantidades significativas de diferentes tipos de agentes infecciosos tales como bacterias, virus, paracitos, levaduras, etc. en espacios y superficies donde se han aplicado medidas para evitar su proliferación, o en espacios que quizás fue ineficiente su desinfección.<sup>27</sup>

| VARIABLE                                   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DIMENSIÓN DE DIMENSIONES | INDICADORES                                       | NIVELES   | VALORES     | ESCALA DE MEDICIÓN |
|--|---|--------------------------|---|---|-------------|--------------------|
| Contaminación microbiana en piezas de mano | Son microorganismos viables con capacidad de adherencia en instrumental odontológico. | Niveles                  | Unidades formadoras de colonias por pieza de mano | Nivel I (estéril) = 0 UFC<br>Nivel II (bajo) = $1-2 \times 10^2$ UFC<br>Nivel III (medio) = $2 \times 10^2$ a $4.2 \times 10^4$ UFC<br>Nivel IV (alto) = $>4.2 \times 10^4$ UFC | Cualitativo | Ordinal            |
|  |   | Tipos de microorganismos |   | <i>C. albicans</i><br><i>S. aureus</i><br><i>Streptococcus</i> sp.<br>Bacilos Gram Negativos<br>Hongos ambientales  | Cualitativo | Nominal            |

### 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

**Técnica:** La presente investigación utilizó la técnica de observación.

**Instrumento:** Ficha de recolección de datos.

#### Procedimientos:

La recolección para las muestras de piezas de mano, se realizó luego de informar y de obtener la firma de consentimiento informado del director de Clínica ULADECH, sobre los objetivos y procedimientos del estudio.

### **Procedimiento para la toma de muestra**

La recolección de muestras se realizó al inicio y término del uso del equipo respectivamente, que fueron debidamente rotuladas e identificadas con el número de repetición y momento de muestreo. Se obtuvieron las muestras a base de un previo aseo de manos con alcohol gel desinfectante y colocación de guantes estériles.

Se humedeció un hisopo estéril en una solución de NaCl al 0.9% y con presión ligera sobre la pared del tubo se quitó el exceso de solución, con el hisopo en una inclinación de 30° se frotó 4 veces la superficie de la pieza de mano, cada una con dirección opuesta a la anterior, en este caso se repitió esta operación en ambas caras de la pieza de mano y con mayor énfasis en la parte que entró en contacto con la cavidad oral, al completar este procedimiento el hisopo se colocó en medio caldo infusión cerebro corazón como medio de enriquecimiento y transporte, se quebró y se eliminó la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador.<sup>28</sup>

### **Conservación y Transporte de la muestra**

Las muestras fueron colocadas en un contenedor térmico con gel refrigerante, a una temperatura no mayor a 10°C, con la finalidad de asegurar la vida útil de la muestra durante el transporte a laboratorio, no debiendo exceder las 24 horas y excepcionalmente las 36 horas.

### **Procedimiento para el análisis en laboratorio**

A partir de cada muestra recolectada se realizó una siembra por superficie en medio Agar sangre y *Agar Sabouraud*, luego realizada las siembras en placas

Petri se colocaron en incubación a 37° por 24 horas, tras lo cual se procedió a realizar la lectura del crecimiento en las placas.

Los resultados se basaron en la observación de colonización de la bacteria en el medio de cultivo: Siendo la muestra POSITIVA si se evidencia crecimiento y NEGATIVA si ocurre lo contrario, *S. aureus* se identificará como cocos Gram positivos dispuestos en racimo, además de las pruebas bioquímicas correspondientes a catalasa positiva (diferenciación de *Streptococcus sp.*), coagulasa positiva y oxidasa negativa, mientras que para el género *Streptococcus Sp* se observaron la morfología de las colonias, así como la observación microscópica de la tinción de Gram. Finalmente, la identificación de *Candida albicans* se realizará mediante la observación de la morfología de las colonias, macroscópicamente estas crecen en agar *Sabouraud* formando colonias blancas, blandas, cremosas y lisas, en Agar Sangre; a estas características se le suman la presencia de hemolisis, además se complementará con la presencia de tubo germinativo en suero humano.<sup>29</sup>

#### **4.5. Plan de análisis**

En la presente investigación, para el procesamiento estadístico de datos se hizo uso del software estadístico SPSS v. 26, y Microsoft Excel.

Se hizo uso de la estadística descriptiva para presentar medidas de tendencia central como la media, desviación estándar, entre otros, mediante tablas y figuras estadísticas.

Se hizo uso de la estadística inferencial mediante la aplicación de la prueba no paramétrica de Wilcoxon para la comparación de dos grupos (inicio y término), con su respectivo nivel de significancia al 0.05, para dar

respuestas según cada objetivo, y el uso de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.

#### 4.6. Matriz de consistencia

| TÍTULO   | PROBLEMA   | OBJETIVO  | HIPÓTESIS   | VARIABLES                                      | METODOLOGÍA  |
|--|--|---|---|--|--|
| COMPARACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN PIEZAS DE MANO EMPLEADAS POR LOS ALUMNOS DE LA CLÍNICA ULADECH ANTES Y DESPUÉS DEL TURNO DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA- TRUJILLO, 2019 | ¿Cuál es el grado de contaminación microbiana en piezas de mano empleadas por alumnos de la Clínica ULADECH antes y después del turno de atención odontológica ? | <p><b>OBJETIVO GENERAL</b><br/>Comparar el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECIFICOS</b><br/>-Determinar el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio de un turno de atención odontológica.<br/>-Determinar el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la clínica ULADECH. al término de un turno de atención odontológica.<br/>Determinar el microorganismo con mayor y menor prevalencia al inicio y al término del turno de atención odontológica empleadas por los alumnos la Clínica ULADECH.</p> | El grado de contaminación de las piezas de mano es mayor al término del turno de atención en comparación con el inicio del turno. | Contaminación microbiana en las piezas de mano | <p><b>Tipo:</b><br/>Observacional,<br/>Cuantitativa, prospectivo y comparativo.</p> <p><b>Nivel:</b><br/>Descriptiva.</p> <p><b>Diseño.</b><br/>Longitudinal.</p> <p><b>Población y Muestra:</b> la población al no presentar número exacto se le consideró como infinita. Para determinar la Muestra, se aplicó la fórmula para población infinita. La muestra estuvo conformada por 70 Piezas de mano.</p> |

#### 4.7 Principios éticos

Este estudio de investigación se fundamentó en el código de ética de la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote teniendo en cuenta la protección a las personas, al medio ambiente, justicia e integridad científica.<sup>30</sup>

- **Protección a las personas**

Por la exposición a instrumentos contaminados, la obtención de las muestras se basó en un estricto protocolo de bioseguridad, para evitar un riesgo o alterar los resultados de la muestra de investigación.

Se informó claramente el propósito de la investigación al participante

- **Protección al medio ambiente**

Al finalizar el estudio las placas Petri con cultivos utilizados fueron expuestas a 121° C y 1 Bar de presión para ser inactivadas en autoclave a fin de desechar el material biológico contaminado aplicando las normas de manejo de desechos hospitalarios.

Todos los materiales empleados para el trabajo fueron desechados de acuerdo al protocolo de desechos biológicos de la Universidad Nacional de Trujillo.<sup>31</sup>

- **Consentimiento informado y expreso**

La recolección para las muestras de piezas de mano, se realizó luego de informar y de obtener la firma de consentimiento informado de la jefa de clínica ULADECH, sobre los objetivos y procedimientos del estudio.

- **Beneficencia no maleficencia**

Los procesos que se realizaron en toda la investigación estuvieron bajo estricto control para evitar efectos adversos a los fines, de tal manera obtener resultados verídicos.

- **Justicia**

Se hace consideración a las personas que contribuyeron con la ejecución de la investigación hasta obtener los resultados, como la supervisión del microbiólogo, responsable de laboratorio, que aportó control y revisión a todo el procedimiento para disminuir sesgos.

- **Integridad científica**

La investigación se realizó a conciencia, con honestidad, transparencia y responsabilidad; resaltando un correcto procedimiento de la práctica de la ciencia.

## V. RESULTADOS

### 5.1.Resultados e interpretación de resultados

**Tabla 1:** Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento total UFC.

| Recuento total de UFC | N  | Media  | Desv. Desviación | p (sig*) |
|-----------------------|----|--------|------------------|----------|
| Inicio                | 70 | 333.80 | 362.60           | 0.000    |
| Término               | 70 | 814.73 | 658.63           |          |

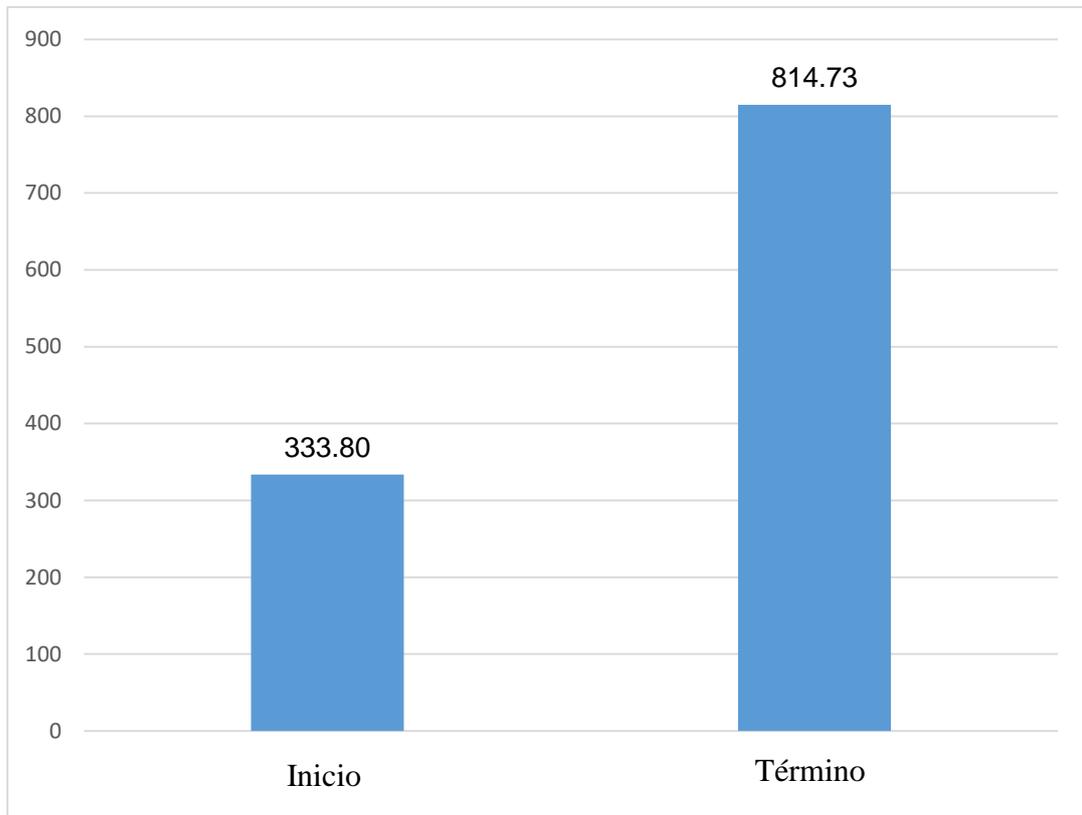
Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

\*Prueba Wilcoxon

#### **Interpretación:**

En la comparación del total de UFC, en inicio se obtuvo una media de 333.80, y en el término se obtuvo una media de 814.73, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon, se obtuvo un  $p(\text{sig}) = 0.00 < 0.05$ , es decir existe una diferencia significativa de contaminación microbiana entre el inicio y el término del total de UFC.

**Gráfico n°1: Comparación del total de Unidades Formadoras de Colonias al inicio y al término del turno de atención odontológica.**



Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

**Tabla 2:** Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de *C. albicans*.

| Recuento de <i>C. albicans</i> | N  | Media  | Desv. Desviación | p (sig*) |
|--------------------------------|----|--------|------------------|----------|
| Inicio                         | 70 | 116.29 | 161.36           | 0.000    |
| Término                        | 70 | 237.41 | 255.36           |          |

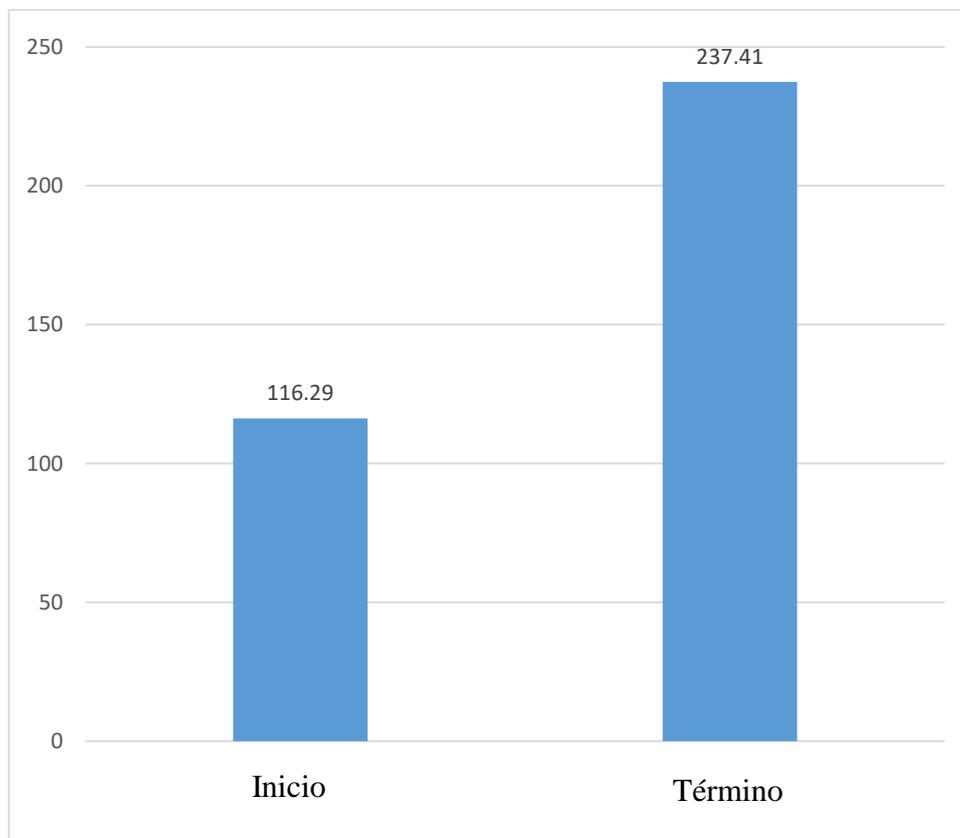
Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

\*Prueba Wilcoxon

### **Interpretación:**

En la comparación de *C. albicans*, en inicio se obtuvo una media de 116.29, y en el término se obtuvo una media de 237.41, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon, se obtuvo un  $p \text{ (sig)} = 0.00 < 0.05$ , es decir existe una diferencia significativa de contaminación microbiana entre el inicio y el término de *C. albicans*.

**Gráfico n° 2: Comparación del total de colonias de *Candida albicans* al inicio y al término del turno de atención odontológica.**



Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

**Tabla 3:** Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de *S. Aureus*.

| Recuento de <i>S. Aureus</i> | N  | Media | Desv. Desviación | p (sig*) |
|------------------------------|----|-------|------------------|----------|
| Inicio                       | 70 | 28.89 | 51.57            | 0.000    |
| Término                      | 70 | 70.37 | 168.12           |          |

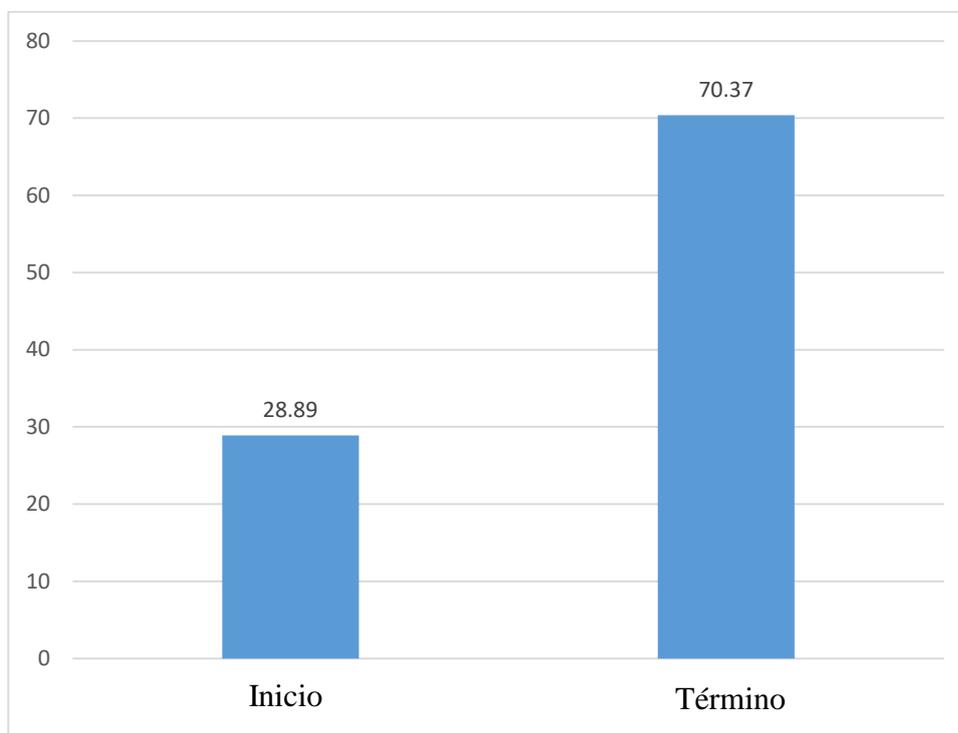
Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

\*Prueba Wilcoxon

### **Interpretación:**

En la comparación de *S. Aureus*, en inicio se obtuvo una media de 28.89, y en el término se obtuvo una media de 70.37, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon, se obtuvo un  $p (sig) = 0.00 < 0.05$ , es decir existe una diferencia significativa de contaminación microbiana entre el inicio y el término de *S. Aureus*.

**Gráfico n° 3: Comparación del total de colonias de *Staphylococcus aureus* al inicio y al término del turno de atención odontológica.**



Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

**Tabla 4:** Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de *Streptococcus sp.*

| Recuento de <i>Streptococcus sp.</i> | N  | Media | Desv. Desviación | p (sig*) |
|--------------------------------------|----|-------|------------------|----------|
| Inicio                               | 70 | 3.84  | 11.65            | 0.000    |
| Término                              | 70 | 17.6  | 45.51            |          |

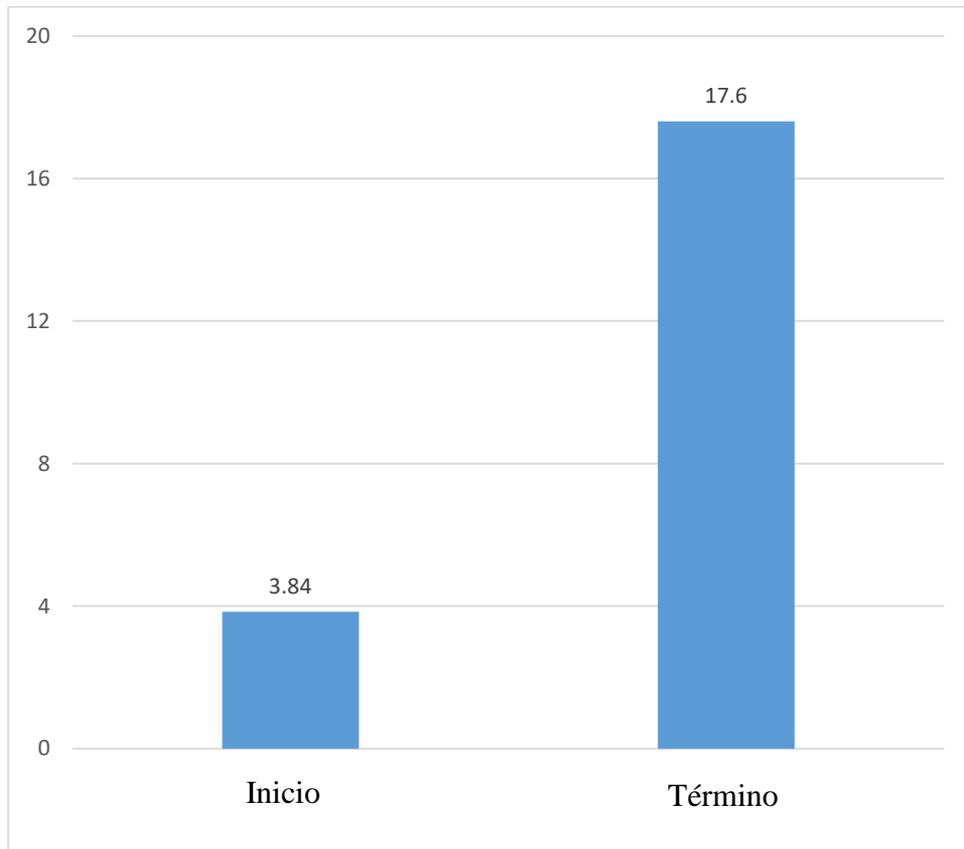
Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

\*Prueba Wilcoxon

**Interpretación:**

En la comparación de *Streptococcus sp.*, en inicio se obtuvo una media de 3.84, y en el término se obtuvo una media de 17.6, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon, se obtuvo un  $p \text{ (sig)} = 0.00 < 0.05$ , es decir existe una diferencia significativa de contaminación microbiana entre el inicio y el término de *Streptococcus sp.*

**Gráfico n° 4: Comparación del total de colonias de *Streptococcus sp* al inicio y al término del turno de atención odontológica.**



Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

**Tabla 5:** Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de Bacilos Gram negativos.

| Recuento de Bacilos Gram negativos | N  | Media  | Desv. Desviación | p (sig*) |
|------------------------------------|----|--------|------------------|----------|
| Inicio                             | 70 | 183.29 | 245.94           | 0.000    |
| Término                            | 70 | 488.1  | 442.26           |          |

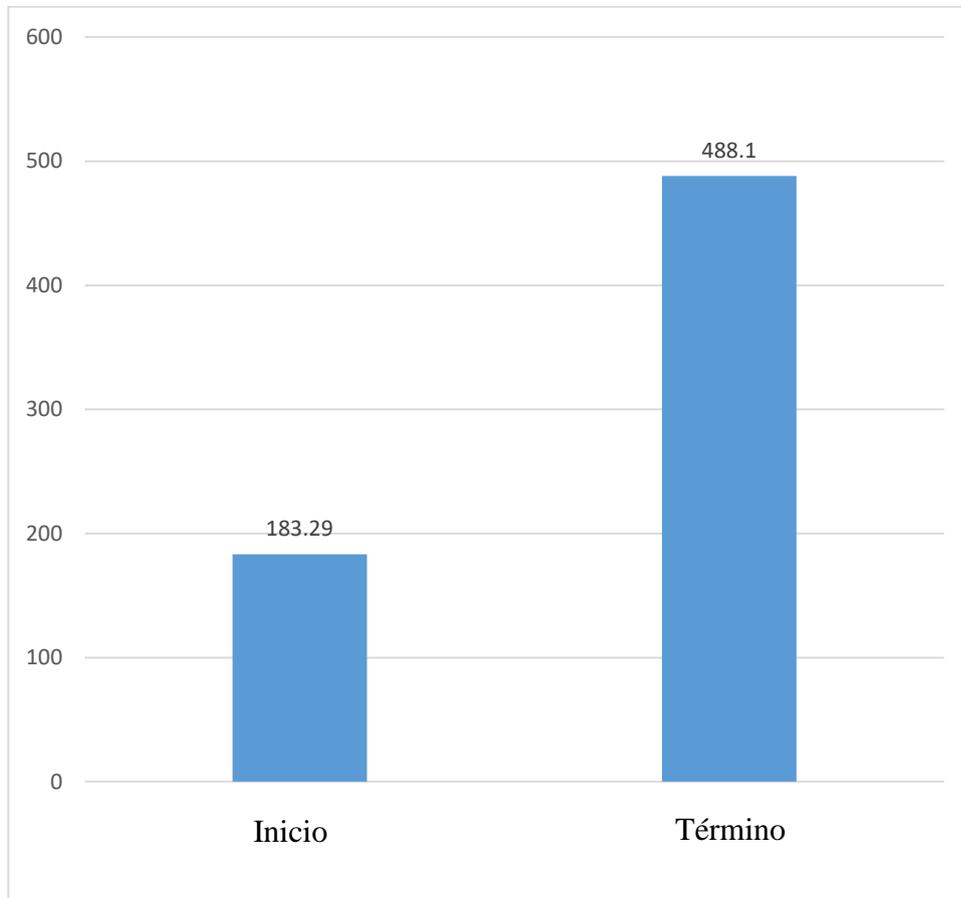
Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

\*Prueba Wilcoxon

### **Interpretación:**

En la comparación de Bacilos Gram negativos, en inicio se obtuvo una media de 183.29, y en el término se obtuvo una media de 488.1, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon, se obtuvo un  $p \text{ (sig)} = 0.00 < 0.05$ , es decir existe una diferencia significativa de contaminación microbiana entre el inicio y el término de Bacilos Gram negativos.

**gráfico n° 5: Comparación del total de colonias de Bacilos Gram Negativos al inicio y al término del turno de atención odontológica.**



Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

**Tabla 6:** Comparación del grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica – Recuento de Hongos ambientales.

| Recuento de Hongos ambientales | N  | Media | Desv. Desviación | p (sig*) |
|--------------------------------|----|-------|------------------|----------|
| Inicio                         | 70 | 1.50  | 7.02             | 0.701    |
| Término                        | 70 | 1.24  | 4.31             |          |

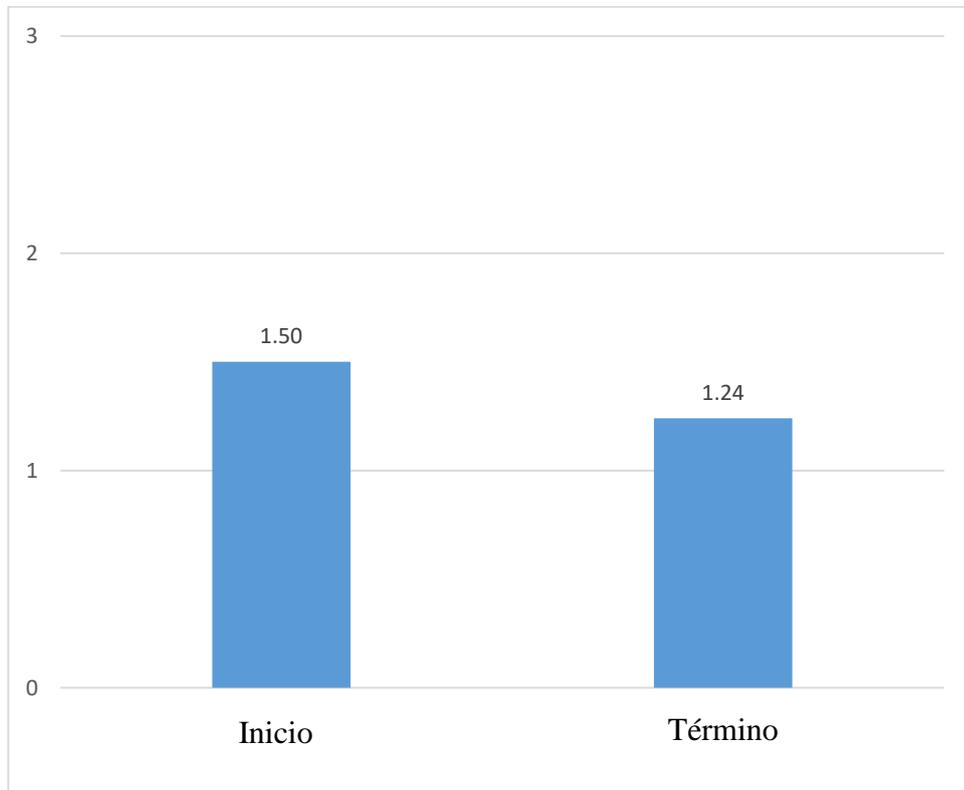
Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

\*Prueba Wilcoxon

### **Interpretación:**

En la comparación de Hongos ambientales, en inicio se obtuvo una media de 1.50, y en el término se obtuvo una media de 1.24, utilizando la prueba no paramétrica Wilcoxon, se obtuvo un  $p$  (sig) = 0.701 > 0.05, es decir no existe una diferencia significativa de contaminación microbiana entre el inicio y el término de Hongos ambientales.

**Gráfico n° 6: Comparación del total de colonias de hongos ambientales al inicio y al término del turno de atención odontológica.**



Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

## **5.2 Análisis de resultados**

El objetivo de este estudio fue determinar el grado de contaminación microbiana de las piezas de mano antes y después del uso por los alumnos de la Clínica Odontológica Uladech. Los resultados de esta investigación demostraron que el grado de contaminación microbiana de las piezas de mano al inicio del turno de atención presentó valores considerablemente por encima de lo normal a pesar de aún no haber entrado en contacto con el paciente ni la cavidad bucal, esto podría ser a causa de la ausencia o deficiencia tanto en el conocimiento como la aplicación de un protocolo de desinfección o esterilización, en el más estricto de los casos, al término de la atención en el día previo, reflejándose así en el inicio del turno de atención una acumulación de la carga microbiana correspondiente a la del día anterior. Esto concuerda con estudios realizados por Paredes M.<sup>15</sup>, quién mediante la evaluación del nivel de conocimiento sobre desinfección y esterilización en instrumental odontológico, determinó que aún existen deficiencias por parte de los alumnos en formación lo que resulta en el uso continuo de instrumental contaminado, además también sugiere que el ritmo de vida acelerado y el poco tiempo que se les brinda entre horarios de cursos ocasiona una falta de tiempo para desinfectar sus instrumentos, por lo cual optan por solo guardarlos dejando olvidado con el transcurso del día la aplicación de un protocolo de desinfección.

Al término del turno de atención, se determinó que el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano fue sumamente elevado llegando incluso a casi triplicar el valor obtenido para el inicio del turno, esto es debido a que durante todo el proceso de atención primaria el contacto con cada paciente en

concreto a nivel de cavidad bucal, la flora microbiana tanto beneficiosa como patógena, en caso de enfermedades, que presentan los pacientes dan paso a un aumento en la carga microbiana para el instrumental empleado. Este valor elevado para el término del turno concuerda con investigaciones realizadas por Quintan J.<sup>1</sup> quién también determinó valores elevados de microorganismo viables en piezas de mano de alta velocidad al término de la atención de los pacientes, Smith G.<sup>9</sup> explica que el aumento de la carga microbiana no solo está relacionada con la cantidad de pacientes atendidos y las afecciones de estos, sino a deficiencias en los protocolos de limpieza entre cada atención, esto causa la acumulación de microorganismos que se mantienen viables al estar expuestos a condiciones favorables con el contacto repetido entre pieza de mano y cavidad bucal, a esto se le suma la acción rápida del investigador para tomar la muestra en el momento preciso en que el turno de atención termina dando más probabilidades de obtener la mayor carga bacteriana posible, ya que de acuerdo a estudios realizados por Sasaki J.<sup>32</sup> muchos microorganismos dejan de ser viables conforme transcurre el tiempo, debido a las condiciones poco favorables del medio ambiente, las cuales difieren sobre todo en oxígeno, pH y temperatura en comparación con la cavidad bucal.

La carga microbiana encontrada en las piezas de mano guarda una estrecha relación con la capacidad de adherencia presentada por los microorganismos, de acuerdo con estudios realizados por Ábalos C.<sup>33</sup> quién determinó que este proceso de adhesión depende de factores inespecíficos tales como físico-químicos, eléctricos, rugosidad de superficie entre otros. Además de factores específicos que presenta cada microorganismo, tales como adhesinas,

receptores y fimbrias. Además, el autor también refiere el material de fabricación de cada instrumental como factor en el proceso de adhesión, es así que el instrumental odontológico fabricado a partir de acero inoxidable, aleaciones Níquel – Titanio o recubrimientos con oro, presentan una alta energía superficial lo que favorece el arrastre y unión de los microorganismos, en este proceso el arrastre determina la proximidad entre superficie y bacteria, cuando esta es menor a 10 nm se produce la acción de las fuerzas de Van der Waals quienes se suman a favor de la alta energía superficial causando una atracción y adhesión irreversible entre el microorganismo y el instrumento, esto explicaría el mecanismo por el cual se produjo una elevada adhesión tanto al inicio como al término dando que las piezas de mano en su mayoría están fabricadas en materiales metálicos como el acero inoxidable y de acuerdo al rango de precio pueden encontrarse mejoras con aleaciones, lo que conlleva consigo una alta energía superficial.

Se determinó además que los microorganismos con mayor prevalencia tanto al inicio como al término del turno de atención fueron los Bacilos Gram Negativos de acuerdo a la susceptibilidad ante la tinción Gram, esto es debido a la composición de la flora microbiana y habitantes saprofitos de la cavidad bucal, quienes en su mayoría caen dentro de esta clasificación además de las bacterias patógenas. Estudios realizados por Cruz S.<sup>16</sup>, confirman esto, dado que éste investigador determinó la mayor prevalencia del género *Porphyromonas* y *Fusobacterium* como habitante de la cavidad bucal asociado a enfermedades periodontales y presencia de placa dental respectivamente, en concreto la mayor prevalencia fue para la especie *Porphyromonas gingivalis* y *Fusobacterium nucleatum* quienes caen dentro

de la clasificación de Bacilos Gram Negativos, dentro de esta clasificación también recae la especie *Neisseria flavescens*, entre otros géneros más por lo que de acuerdo a esto, se corresponde con los resultados de esta investigación al obtener una mayor prevalencia de Bacilos Gram Negativos, de acuerdo con estudios realizados por Ábalos C.<sup>33</sup> ya que la mayor capacidad de adherencia por parte de estos bacilos se daría debido a las estructuras fisiológicas como fimbrias y flagelos, antes mencionados, estos desempeñan un papel importante en el movimiento y adhesión, que sumado a las fuerzas anteriormente descritas resultan en una mayor probabilidad de adherencia, tal como se vio reflejado en estos resultados.

No se realizó la identificación por género y especie para este grupo de Bacilos Gram Negativos debido a la gran diversidad existente, lo que acarrea un costo muy elevado además de dar pie a un trabajo de investigación apartado que no corresponde con el presente estudio.

En cuanto a los microorganismos con menor prevalencia, se determinó que fueron hongos ambientales, este se explica porque no son habitantes de la cavidad bucal y tampoco están asociados como patógenos periodontales, de acuerdo con investigaciones realizadas por Cruz S.<sup>16</sup>, la presencia de estos se da meramente por el ambiente de trabajo en donde las esporas son transportadas de forma indirecta en la ropa del paciente, sin embargo, la ausencia de medios favorables para su germinación y la ausencia de capacidad patógena hacen que no representen un mayor peligro en el transcurso del tratamiento, sin embargo, es recomendable mantener protocolos enfocados a la reducción de estos.

## **VI. Conclusiones:**

1. El grado de contaminación microbiana de las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica Uladech aumentó a comparación del término del turno de atención.
2. El grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio de un turno de atención odontológica con 334 UFC representó el nivel III (medio).
3. El grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al término de un turno de atención odontológica con 815 UFC representó el nivel III (medio).
4. Los microorganismos contaminantes con mayor prevalencia en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y término del turno de atención odontológica fueron bacilos Gram negativos. Y el microorganismo con menor prevalencia encontrado en la misma fueron los hongos ambientales.

### **Recomendaciones:**

- Todo profesional vinculado a las actividades odontológicas, directamente con el paciente deben esterilizar sus piezas de mano de alta velocidad, así como todo su instrumental necesario antes y después de su uso.
- La pieza de mano de alta velocidad, así como otros instrumentales rotatorios deberán ser debidamente desinfectados y esterilizados para cada turno y si se pudiese por cada paciente.
- Descontaminar periódicamente los ductos de las mangueras de las unidades dentales por ser una probable fuente de contaminación.
- Realizar otros estudios, que permita identificar las especies bacterianas, y además conexiones de agua, rotores, etc. Para así poder establecer un grado de semejanza o diferencia.
- Realizarse estudios similares también en piezas de baja rotación como micromotores y contrángulos; así como en los distintos tipos de fresas que se utilizan en la práctica odontológica.

## Referencias bibliográficas

1. Quintana J. Grado de contaminación bacteriana en piezas de mano de alta velocidad utilizadas en el área de operatoria dental de la clínica estomatológica de la universidad “Alas Peruanas” filial Ica, agosto 2017. [Tesis para título profesional]. Perú: Universidad Alas Peruanas; 2017. (<http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/6985>)
2. García L. Contaminación microbiológica en la pieza de mano de alta velocidad en la clínica estomatológica de la universidad de Huánuco-2015. [Tesis para título profesional]. Perú: Universidad de Huánuco; 2015. (<http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/653>)
3. Nuñez M, Gutiérrez F. Conocimiento y Actitudes de Estudiantes de Estomatología Sobre Esterilización de Piezas de Mano Dentales. Rev. Estomatol Herediana. 2016; 26(04): 45-53.
4. Coyago J. Comparación bacteriana de piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas por estudiantes de la Clínica Integral de la FO de la UCE. [Tesis para título profesional]. Ecuador: Universidad Central de Ecuador; 2019. (<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17745>)
5. Romero B, Méndez N, Martínez M, Trejo Z, Villeda K, Tadeo Z. Comparación bacteriana de 30 piezas de alta velocidad antes y después de ser utilizadas en la Facultad de Odontología Región Veracruz. ADM. 2017; 74(4): 185-188. (<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od174e.pdf>)

6. Reinoso J. Grado de contaminación cruzada en piezas de mano de alta rotación en la atención a pacientes en la clínica estomatológica “Luis Vallejos Santoni” de la Universidad Andina del Cusco-2017. [Tesis para título profesional]. Perú: Universidad Andina del Cusco; 2018.  
  
[\(<http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2488>\)](http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/2488).
7. Medina F. Contaminación en la pieza de mano de alta velocidad después de realizar la remoción de tejido carioso. [Tesis para título profesional]. Ecuador: Universidad de las Américas; 2017.  
  
[\(<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8542>\)](http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8542)
8. Rosero K, Romero R. Contaminación bacteriana producida por aerosoles de las piezas de mano de alta velocidad en la clínica integral de la facultad de odontología de la Universidad Central del Ecuador. [Tesis para título profesional]. Ecuador: Universidad Central del Cusco; 2016.  
  
[\(<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8355>\)](http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8355)
9. Smith G, Smith A. Microbial contamination of used dental hand pieces. American Journal of Infection Control. 2014; 42(9): 1019 – 1021.  
  
[\[<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.06.008>\]](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.06.008)
10. Smith A. Dental hand piece contamination: a proteomics and surface analysis approach. Biofouling. 2014; 30(1): 29-39.  
  
[\[<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24138163>\]](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24138163)
11. Quintana J. Grado de contaminación bacteriana en piezas de mano de alta velocidad utilizadas en el área de operatoria dental de la clínica estomatológica de la universidad “Alas Peruanas” filial Ica, agosto 2017.

- [Tesis para título profesional]. Perú: Universidad Alas Peruanas; 2017.  
[\[http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/6985\]](http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/6985)
- 12.** García L. Contaminación microbiológica en la pieza de mano de alta velocidad en la clínica estomatológica de la universidad de Huánuco-2015. [Tesis para título profesional]. Perú: Universidad de Huánuco; 2015.  
[\[http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/653\]](http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/653)
- 13.** Reyes J. et al. Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico. [Tesis para Título Profesional]. Kiru. 2012; 9(1): 13-20.  
[https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9/Kiru\\_v.9\\_Art3.pdf](https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9/Kiru_v.9_Art3.pdf)
- 14.** Benenson A. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. 16ta ed. USA: Asociación Estadounidense de Salud pública; 1997.  
<http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v71n5/recension.pdf>
- 15.** Paredes M. Nivel de conocimiento de estudiantes de estomatología sobre la desinfección y esterilización de instrumental endodóntico en la Universidad Privada Antenor Orrego, 2018. [Tesis para título profesional]. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo Perú 2018.  
[\[http://repositoriov6.upao.edu.pe:8080/handle/upaorep/4520\]](http://repositoriov6.upao.edu.pe:8080/handle/upaorep/4520)
- 16.** Cruz S, Díaz P, Arias D, Mazón G. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev. Cubana Estomatol. 2017; 54(1):84-99  
[\[https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-844859\]](https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-844859).
- 17.** Cruz Y, Díaz P, Arias D, Mazón G. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev. Cubana Estomatol. 2017; 54(1):52-68

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072017000100008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000100008).

18. Encarnación H. Estudio observacional de los riesgos laborales en una clínica Dental y cumplimiento de las Medidas Preventivas Universitas Miguel Fernández. [Tesis para el Título Profesional]. Universidad Miguel Fernández. España 2015.  
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3122/1/Cano%20Hernández%2C%20Encarnación%20TFM.pdf>
19. MINSA. Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a Nivel Nacional. 2010.  
[http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/residuos/Residuos\\_EESSySMA.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/DEPA/residuos/Residuos_EESSySMA.pdf)
20. Inofuente B. Nivel de Conocimiento del VIH-SIDA y de normas de bioseguridad básicas de los pacientes que acuden a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano. [ Tesis para el Título Profesional]. Puno, Perú 2016.  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3787>.
21. Fernández C. Eficacia de los desinfectantes ante la contaminación bacteriana en la superficie externa de las piezas de mano de alta velocidad de la Clínica Estomatológica del Adulto de la Universidad Alas Peruanas. [ Tesis para el Título Profesional] Filial Chiclayo, Perú, 2018.  
[http://repositorioho.uap.edu.pe/bitstream/uap/8343/8/T059\\_47331798\\_T\\_1.pdf](http://repositorioho.uap.edu.pe/bitstream/uap/8343/8/T059_47331798_T_1.pdf)
22. Diomedi A, Chacón E, Delpiano L, Hervé, Jemenao I, Medel M, Quintanilla M, Riedel G, Tinoco J, Cifuentes M. Antisépticos y desinfectantes: apuntando al uso racional. Recomendaciones del Comité Consultivo de

- Infecciones Asociadas a la Atención de Salud, Sociedad Chilena de Infectología.[Tesis para Título Profesional]. infectol. vol.34.Santiago, Chile 2017. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182017000200010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000200010)
23. Williams D, Chamary N, Lewis M, Milward P, McAndrew R. Microbilla contamination of removable prosthodontic appliances from laboratorios an impact clinical storage. British Dental Journal. 2011; 211(4): 163-166. [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21869790>]
24. Guevara Alban GP, Verdesoto Arguello AE, Castro Molina NE. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). RECIMUNDO [Internet]. 16jul.2020 [citado 2jun.2021];4(3):163-7. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860>
25. Rojas Cairampoma, Marcelo, Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2015;16(1):1-14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63638739004>
26. Hernandez R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6 [Tesis para el Título Profesional]. Edition. Editorial Mexicana, Reg. núm. 736 año 2014. [www.elosopanda.com/jamespoetrodriguez.com](http://www.elosopanda.com/jamespoetrodriguez.com)
27. Benenson A. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. Scielo. 1997; 71: 499-500 <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v71n5/recension.pdf>

28. Reyes Saberbein J, Rodríguez Torres L, Fernández Reyes M, Iparaguire Carbajal J, Montalvo Mélenz W, Bravo Morocho K, Guardia quispe A, Pino Guerrero F. Análisis microbiológico antes y después de la utilización de la pieza de mano de uso odontológico. 2012, 9(1): 13-20.  
[\[https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9/Kiru\\_v.9\\_Art3.pdf\]](https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2012/Kiruv.9/Kiru_v.9_Art3.pdf)  
]
29. Núñez M, Gutiérrez F. Conocimiento y actitud de Estomatología sobre la esterilización de las piezas dentales. Scielo. 2016; 26(4): 222-28.  
<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v26n4/a04v26n4.pdf>
30. Domínguez J. Código de ética universitaria. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. 2008; Primera versión.  
<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2012/Codigo-Etica-v01.pdf>
31. Blas R, Leitón Z. Nivel de conocimiento sobre manejo de residuos sólidos hospitalarios y riesgo laboral biológico, personal de salud de emergencia Hospital Caleta Chimbote. [Tesis para Título Profesional]. Universidad Nacional de Trujillo; 2015.  
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/14233/2E%20295.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Sasaki J, Imazato S. Autoclave sterilization of dental hand pieces: A literature review. J Prosthodont Res; 2019.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpor.2019.07.013>
33. Ábalos C. Adhesión bacteriana a biomaterials. Scielo. 2014; 21-1: 347-353.

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021312852005000100003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021312852005000100003&script=sci_arttext&tlng=en)

## **Anexos**

## Anexo 01: Prueba de normalidad

**Tabla 7:** Prueba de normalidad para el recuento total de microorganismos obtenidos al inicio y término del horario de trabajo.

| Pruebas de normalidad |                                 |      |      |              |      |      |      |
|-----------------------|---------------------------------|------|------|--------------|------|------|------|
| Tiempo                | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |      |      | Shapiro-Wilk |      |      |      |
|                       | Estadístico                     | gl   | Sig. | Estadístico  | gl   | Sig. |      |
| Recuento              | Inicio                          | ,179 | 70   | ,000         | ,821 | 70   | ,000 |
|                       | Término                         | ,171 | 70   | ,000         | ,902 | 70   | ,000 |

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Interpretación:** Para 70 grados de libertad la normalidad se determinó mediante la prueba Kolmogorov – Smirnov, una significancia de 0,000 indica una distribución no normal, por lo que se procederá con pruebas no paramétricos

**Tabla 8:** Prueba de normalidad, comparar el grado de contaminación microbiana en las piezas de mano empleadas por los alumnos de la Clínica ULADECH al inicio y al término del turno de atención odontológica.

| Piezas de mano N° | Recuento total de UFC |         | Recuento de <i>C. albicans</i> |         | Recuento de <i>S. Aureus</i> |         | Recuento de <i>Streptococcus sp.</i> |         | Recuento de Bacilos Gram negativos |         | Recuento de Hongos ambientales |         |
|-------------------|-----------------------|---------|--------------------------------|---------|------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|------------------------------------|---------|--------------------------------|---------|
|                   | Inicio                | Término | Inicio                         | Término | Inicio                       | Término | Inicio                               | Término | Inicio                             | Término | Inicio                         | Término |
| <b>1</b>          | 403                   | 2885    | 256                            | 1396    | 127                          | 1209    | 17                                   | 62      | 3                                  | 218     | 0                              | 0       |
| <b>2</b>          | 184                   | 460     | 31                             | 245     | 129                          | 128     | 6                                    | 26      | 18                                 | 61      | 0                              | 0       |
| <b>3</b>          | 256                   | 403     | 111                            | 209     | 84                           | 32      | 49                                   | 134     | 12                                 | 28      | 0                              | 0       |
| <b>4</b>          | 147                   | 463     | 125                            | 151     | 12                           | 74      | 2                                    | 14      | 8                                  | 224     | 0                              | 0       |
| <b>5</b>          | 225                   | 517     | 129                            | 243     | 18                           | 47      | 76                                   | 218     | 2                                  | 9       | 0                              | 0       |
| <b>6</b>          | 92                    | 370     | 43                             | 263     | 43                           | 81      | 5                                    | 23      | 0                                  | 0       | 1                              | 3       |
| <b>7</b>          | 150                   | 522     | 97                             | 149     | 41                           | 49      | 0                                    | 0       | 12                                 | 324     | 0                              | 0       |
| <b>8</b>          | 53                    | 159     | 33                             | 108     | 17                           | 39      | 0                                    | 0       | 3                                  | 12      | 0                              | 0       |
| <b>9</b>          | 145                   | 555     | 84                             | 132     | 24                           | 38      | 29                                   | 135     | 8                                  | 248     | 0                              | 2       |
| <b>10</b>         | 156                   | 574     | 132                            | 281     | 0                            | 26      | 17                                   | 23      | 7                                  | 244     | 0                              | 0       |
| <b>11</b>         | 1420                  | 2014    | 804                            | 1020    | 136                          | 148     | 0                                    | 0       | 480                                | 846     | 0                              | 0       |
| <b>12</b>         | 1523                  | 2202    | 528                            | 948     | 304                          | 286     | 0                                    | 0       | 682                                | 963     | 9                              | 5       |
| <b>13</b>         | 1114                  | 1898    | 540                            | 780     | 36                           | 102     | 0                                    | 0       | 482                                | 986     | 56                             | 30      |
| <b>14</b>         | 492                   | 1858    | 372                            | 396     | 82                           | 588     | 0                                    | 0       | 24                                 | 856     | 14                             | 18      |
| <b>15</b>         | 986                   | 1664    | 384                            | 624     | 104                          | 136     | 0                                    | 0       | 488                                | 904     | 10                             | 0       |
| <b>16</b>         | 517                   | 978     | 402                            | 436     | 35                           | 42      | 12                                   | 14      | 68                                 | 486     | 0                              | 0       |

|           |      |      |     |     |     |     |    |     |     |      |   |   |
|-----------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|------|---|---|
| <b>17</b> | 470  | 1152 | 156 | 228 | 16  | 28  | 0  | 0   | 298 | 896  | 0 | 0 |
| <b>18</b> | 659  | 1026 | 289 | 316 | 24  | 65  | 0  | 3   | 346 | 642  | 0 | 0 |
| <b>19</b> | 48   | 323  | 23  | 62  | 0   | 12  | 0  | 6   | 25  | 243  | 0 | 0 |
| <b>20</b> | 469  | 550  | 457 | 496 | 6   | 8   | 6  | 0   | 0   | 46   | 0 | 0 |
| <b>21</b> | 376  | 1581 | 94  | 326 | 86  | 279 | 0  | 0   | 196 | 976  | 0 | 0 |
| <b>22</b> | 1113 | 2073 | 213 | 527 | 17  | 316 | 19 | 246 | 864 | 984  | 0 | 0 |
| <b>23</b> | 979  | 1345 | 97  | 289 | 5   | 17  | 9  | 93  | 868 | 944  | 0 | 2 |
| <b>24</b> | 1137 | 1815 | 133 | 498 | 15  | 23  | 5  | 42  | 984 | 1252 | 0 | 0 |
| <b>25</b> | 632  | 1114 | 181 | 381 | 27  | 36  | 0  | 0   | 424 | 692  | 0 | 5 |
| <b>26</b> | 522  | 1731 | 323 | 465 | 12  | 18  | 0  | 0   | 184 | 1248 | 3 | 0 |
| <b>27</b> | 420  | 1564 | 148 | 248 | 8   | 32  | 0  | 0   | 264 | 1284 | 0 | 0 |
| <b>28</b> | 632  | 1396 | 348 | 456 | 16  | 64  | 0  | 12  | 268 | 864  | 0 | 0 |
| <b>29</b> | 566  | 1800 | 224 | 332 | 0   | 0   | 0  | 0   | 342 | 1468 | 0 | 0 |
| <b>30</b> | 138  | 915  | 102 | 186 | 34  | 96  | 0  | 0   | 0   | 628  | 2 | 5 |
| <b>31</b> | 506  | 1506 | 26  | 108 | 184 | 62  | 0  | 0   | 296 | 1336 | 0 | 0 |
| <b>32</b> | 142  | 1734 | 50  | 14  | 64  | 74  | 0  | 0   | 28  | 1646 | 0 | 0 |
| <b>33</b> | 840  | 1287 | 320 | 329 | 16  | 36  | 0  | 34  | 504 | 888  | 0 | 0 |
| <b>34</b> | 390  | 916  | 0   | 144 | 6   | 16  | 0  | 0   | 384 | 756  | 0 | 0 |
| <b>35</b> | 987  | 1142 | 19  | 224 | 104 | 22  | 0  | 0   | 864 | 894  | 0 | 2 |
| <b>36</b> | 287  | 832  | 21  | 324 | 18  | 22  | 0  | 0   | 248 | 486  | 0 | 0 |
| <b>37</b> | 354  | 708  | 0   | 256 | 8   | 12  | 0  | 14  | 346 | 426  | 0 | 0 |
| <b>38</b> | 242  | 384  | 0   | 14  | 0   | 6   | 0  | 0   | 241 | 364  | 1 | 0 |
| <b>39</b> | 474  | 932  | 48  | 98  | 2   | 4   | 0  | 24  | 424 | 806  | 0 | 0 |
| <b>40</b> | 299  | 533  | 8   | 64  | 0   | 8   | 8  | 34  | 283 | 422  | 0 | 5 |
| <b>41</b> | 240  | 389  | 216 | 336 | 2   | 5   | 0  | 0   | 22  | 48   | 0 | 0 |
| <b>42</b> | 12   | 48   | 12  | 48  | 0   | 0   | 0  | 0   | 0   | 0    | 0 | 0 |
| <b>43</b> | 32   | 84   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0   | 32  | 84   | 0 | 0 |

|           |     |      |     |     |    |     |   |    |     |      |   |   |
|-----------|-----|------|-----|-----|----|-----|---|----|-----|------|---|---|
| <b>44</b> | 44  | 212  | 32  | 84  | 0  | 0   | 0 | 0  | 12  | 128  | 0 | 0 |
| <b>45</b> | 12  | 134  | 12  | 128 | 0  | 0   | 0 | 0  | 0   | 0    | 0 | 6 |
| <b>46</b> | 2   | 248  | 0   | 0   | 0  | 0   | 2 | 0  | 0   | 248  | 0 | 0 |
| <b>47</b> | 54  | 666  | 46  | 426 | 6  | 14  | 0 | 14 | 0   | 212  | 2 | 0 |
| <b>48</b> | 154 | 1075 | 0   | 206 | 6  | 18  | 0 | 5  | 148 | 846  | 0 | 0 |
| <b>49</b> | 208 | 1138 | 0   | 146 | 0  | 6   | 0 | 0  | 208 | 986  | 0 | 0 |
| <b>50</b> | 430 | 744  | 18  | 49  | 0  | 12  | 0 | 4  | 412 | 678  | 0 | 1 |
| <b>51</b> | 0   | 159  | 0   | 14  | 0  | 0   | 0 | 0  | 0   | 145  | 0 | 0 |
| <b>52</b> | 254 | 524  | 0   | 38  | 6  | 18  | 0 | 0  | 248 | 468  | 0 | 0 |
| <b>53</b> | 98  | 1358 | 84  | 112 | 12 | 0   | 0 | 0  | 0   | 1246 | 2 | 0 |
| <b>54</b> | 358 | 168  | 70  | 104 | 0  | 0   | 0 | 0  | 288 | 64   | 0 | 0 |
| <b>55</b> | 127 | 708  | 21  | 48  | 58 | 204 | 0 | 0  | 48  | 456  | 0 | 0 |
| <b>56</b> | 134 | 548  | 6   | 46  | 0  | 24  | 0 | 14 | 128 | 464  | 0 | 0 |
| <b>57</b> | 66  | 422  | 24  | 32  | 42 | 248 | 0 | 0  | 0   | 142  | 0 | 0 |
| <b>58</b> | 0   | 252  | 0   | 184 | 0  | 4   | 0 | 0  | 0   | 64   | 0 | 0 |
| <b>59</b> | 60  | 290  | 36  | 36  | 0  | 6   | 0 | 2  | 24  | 246  | 0 | 0 |
| <b>60</b> | 24  | 82   | 24  | 21  | 0  | 8   | 0 | 4  | 0   | 48   | 0 | 1 |
| <b>61</b> | 162 | 276  | 0   | 14  | 12 | 14  | 4 | 0  | 142 | 248  | 4 | 0 |
| <b>62</b> | 0   | 154  | 0   | 96  | 0  | 16  | 0 | 0  | 0   | 42   | 0 | 0 |
| <b>63</b> | 114 | 287  | 114 | 241 | 0  | 2   | 0 | 8  | 0   | 36   | 0 | 0 |
| <b>64</b> | 68  | 148  | 68  | 128 | 0  | 6   | 0 | 0  | 0   | 14   | 0 | 0 |
| <b>65</b> | 42  | 290  | 0   | 24  | 0  | 8   | 0 | 12 | 42  | 246  | 0 | 0 |
| <b>66</b> | 9   | 39   | 2   | 12  | 4  | 9   | 3 | 0  | 0   | 18   | 0 | 0 |
| <b>67</b> | 8   | 65   | 0   | 36  | 8  | 9   | 0 | 4  | 0   | 14   | 0 | 2 |
| <b>68</b> | 96  | 276  | 4   | 84  | 6  | 8   | 0 | 0  | 86  | 184  | 0 | 0 |
| <b>69</b> | 0   | 84   | 0   | 56  | 0  | 4   | 0 | 0  | 0   | 24   | 0 | 0 |
| <b>70</b> | 13  | 282  | 0   | 104 | 0  | 2   | 0 | 8  | 12  | 168  | 1 | 0 |

|                           |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|---------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Promedio                  | 333.80        | 814.73        | 116.29        | 237.41        | 28.89         | 70.37         | 3.84          | 17.60         | 183.29        | 488.10        | 1.50          | 1.24          |
| p (sig*)                  | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         | 0.000         |
| Prueba Kolmogorov-Smirnov | No Normalidad |

**Interpretación:** Al tener más de 50 datos por cada grupo, es recomendable usar la prueba de normalidad del Kolmogorov-Smirnov, para evaluar la distribución normal de los datos, de donde se puede observar que todos los grupos (inicio y término) presentan una significancia menor a 0.05 ( $p < 0.05$ ), es decir datos no presentan una distribución normal.

Con lo cual podemos concluir, en general los grupos de datos no presentan una distribución normal.

## Anexo 02: Permiso de ejecución del proyecto de investigación.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE  
FILIAL TRUJILLO

CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 21 de mayo del 2019

CD. KAREN NUÑEZ ALZA  
COORDINADORA DE LA CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA TRUJILLO

Presente

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla muy cordialmente en mi condición de Coordinador de carrera de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la carrera profesional de odontología, en el curso de Tesis II, nuestro alumno, ROJAS MUÑOZ, Geyner Edivijes; debe llevar acabo el desarrollo de su proyecto de tesis titulado "COMPARACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN LAS PIEZAS DE MANO ANTES Y DESPUES DEL TURNO DE ATENCIÓN, EMPLEADAS POR LOS ALUMNOS DEL IV Y V CICLO DEL CURSO DE OPERATORIA DENTAL DE LA CLÍNICA ULADECH CATÓLICA". Así mismo para realizar el presente trabajo ha sido seleccionada su digna institución, por lo cual se solicita el permiso respectivo para que nuestro alumno pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de tesis en las instalaciones del local que dignamente usted dirige.

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente



### **Anexo 03: Constancia de asesoría de laboratorio de fitopatología.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Trujillo, 27 de junio del 2019

#### **CONSTANCIA DE ASESORÍA**

Yo, **DENIS ROMARIO GALLARDO PAREDES**, investigador del laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional de Trujillo.

Dejo constancia de haber asesorado al alumno **GEYNER ROJAS MUÑOZ** en las actividades microbiológicas tales como; toma de muestras, siembra de muestras, lectura de crecimiento microbiano y pruebas bioquímicas, en el laboratorio de Fitopatología de la Universidad Nacional de Trujillo para el desarrollo de la tesis titulada "COMPARACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN PIEZAS DE MANO ANTES Y DESPUÉS DEL TURNO DE ATENCIÓN, EMPLEADAS POR LOS ALUMNOS DEL IV Y XI CICLO DE LA CLÍNICA ULADECH"

Atentamente,

Blgo. Mblo. **DENIS ROMARIO GALLARDO PAREDES**

Facultad de Ciencias Biológicas

Laboratorio de Fitopatología

Universidad Nacional de Trujillo

#### Anexo 04: Evidencias del proceso de investigación

**Figura N°01:** Visita a la Clínica Odontológica Uladech Católica, Filial Trujillo



**Figura N°02:** Toma de muestra de una pieza de mano usando un hisopo estéril embebido en una solución estéril de NaCl al 0.9%.



**Figura N°03:** Eliminación de la parte del hisopo que estuvo en contacto con los dedos del muestreador.



**Figura 04.** Hisopo estéril colocado en medio caldo infusión cerebro corazón



**Figura N° 05:** Muestras contenidas en un cooler para asegurar la cadena de frío.



**Figura N° 06:** Muestras colectadas en medio caldo infusión cerebro corazón



**Figura N° 07:** Muestra sembrada por superficie en medio Agar Sangre.



**Figura N° 08:** Muestra sembrada por superficie en medio *Agar Sabouraud*



**Figura N° 09:** Incubación de placas de Agar Sangre y *Agar Sabouraud* sembradas por superficie



**Figura N° 10:** Lectura de las placas de Agar Sangre y *Agar Sabouraud* sembradas por superficie.



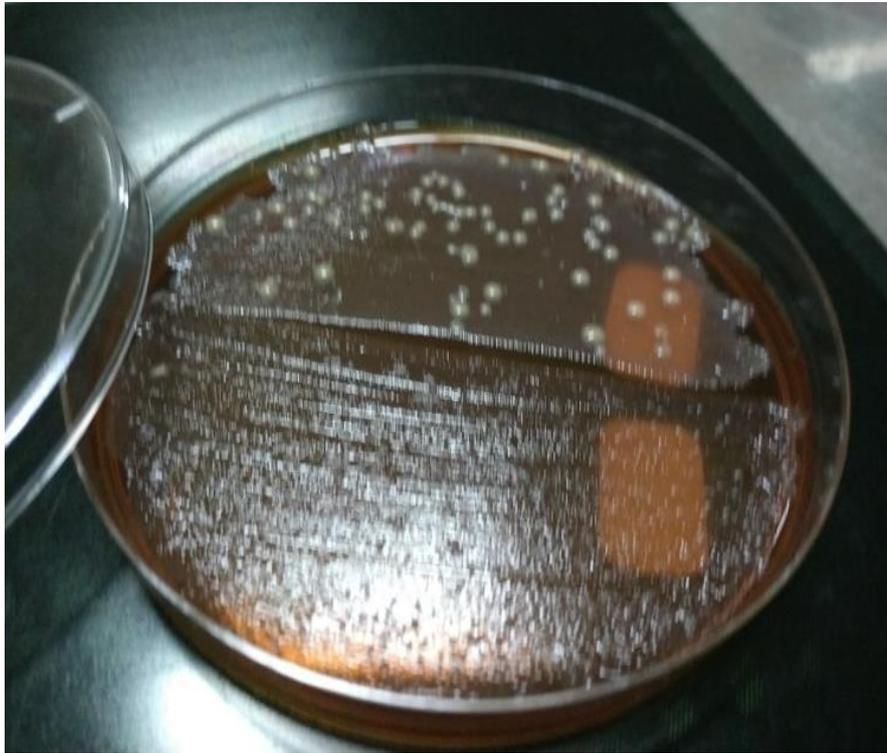
**Figura N° 11:** Lectura de las colonias características de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus sp* presentes en las placas de Agar Sangre sembradas por superficie



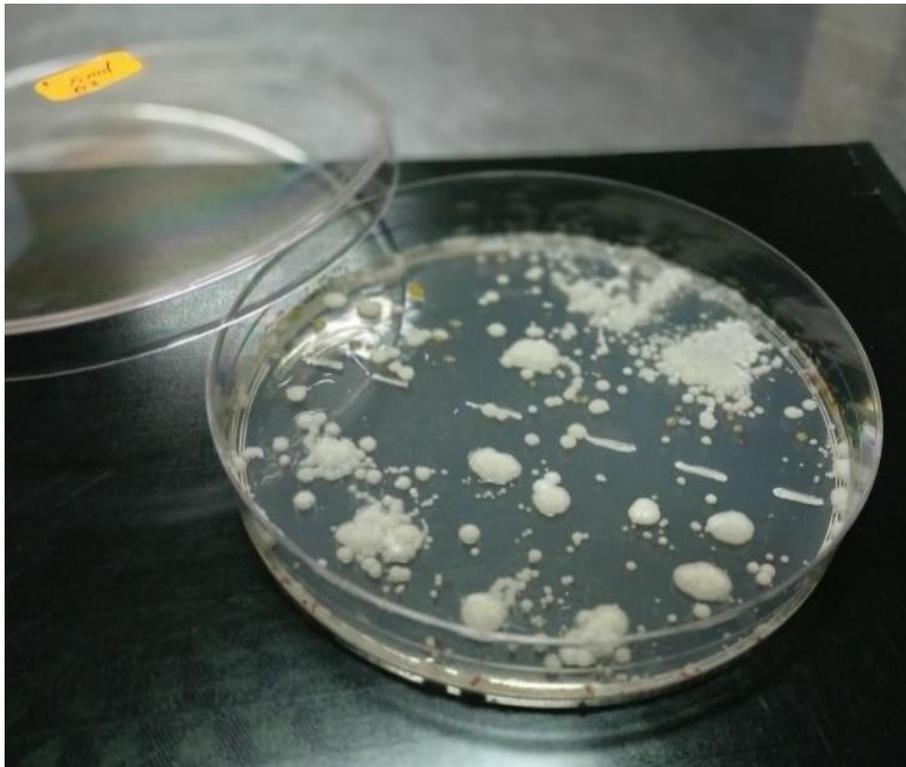
**Figura N° 12:** Lectura de las colonias características de *Cándida albicans* presentes en las placas de Agar Sabouraud sembradas por superficie.



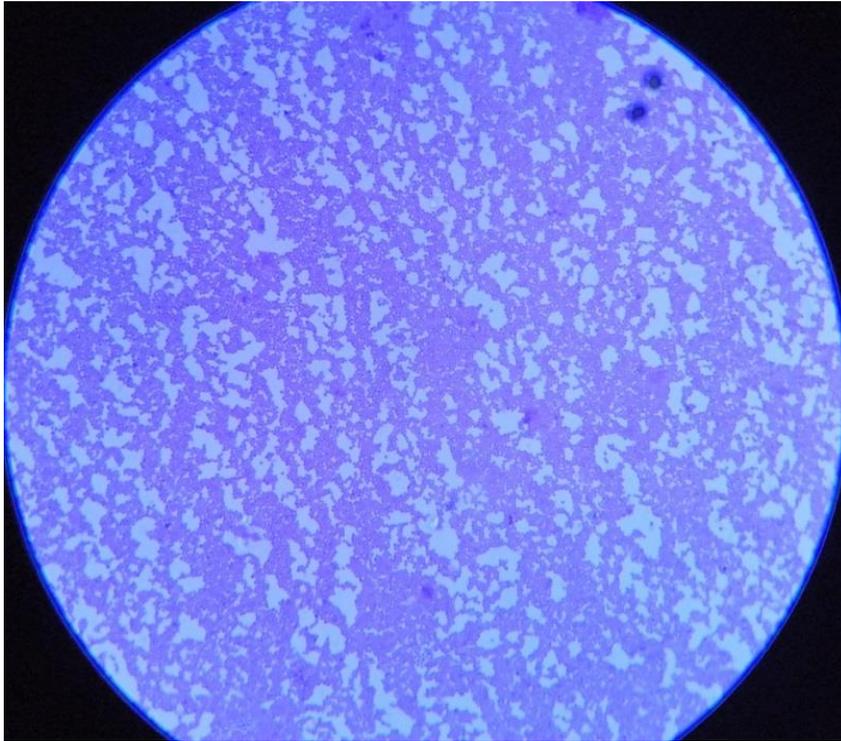
**Figura N° 13:** Placa con Agar sangre en la cual se pueden observar colonias características de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp* y bacilos Gram negativos obtenidos de la toma de muestra de una pieza de mano.



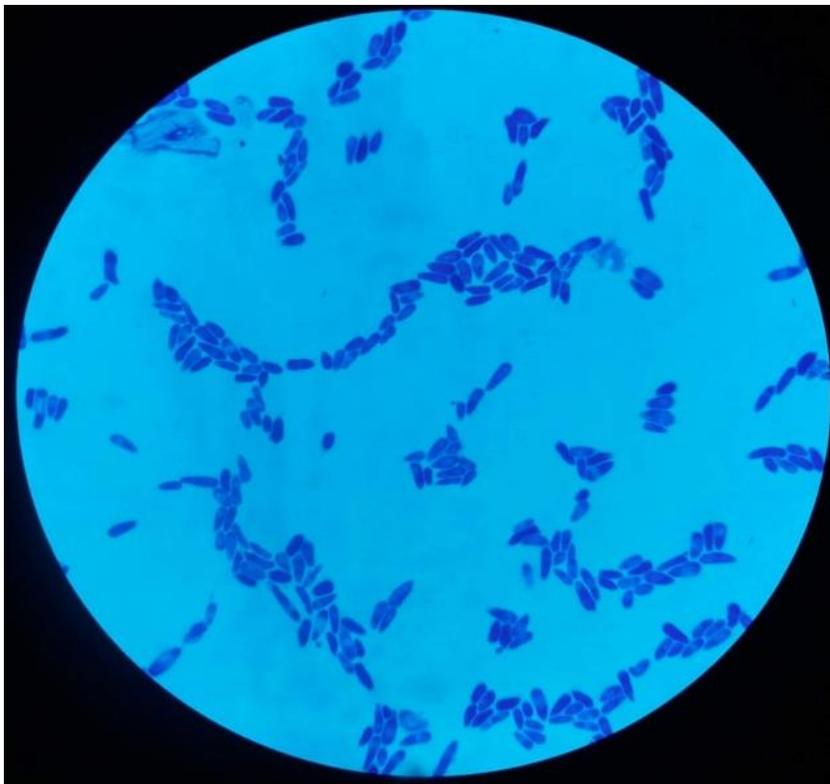
**Figura N° 14:** Placas con *Agar Sabouraud* en las cuales se pueden observar colonias características de *Cándida albicans*, obtenidas de la toma de muestra de una pieza de mano.



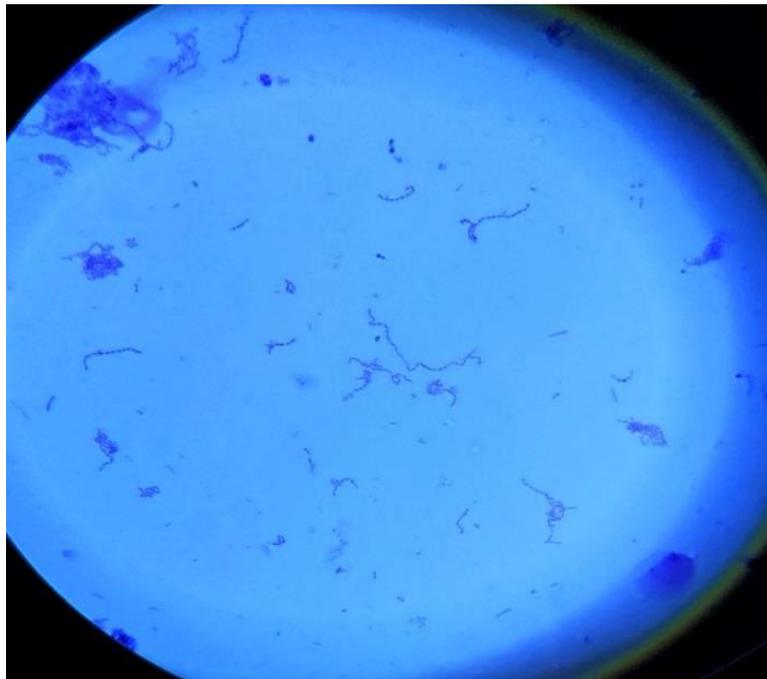
**Figura N° 15:** Observación de la morfología característica de *Staphylococcus aureus* al ser sometido a la coloración Gram.



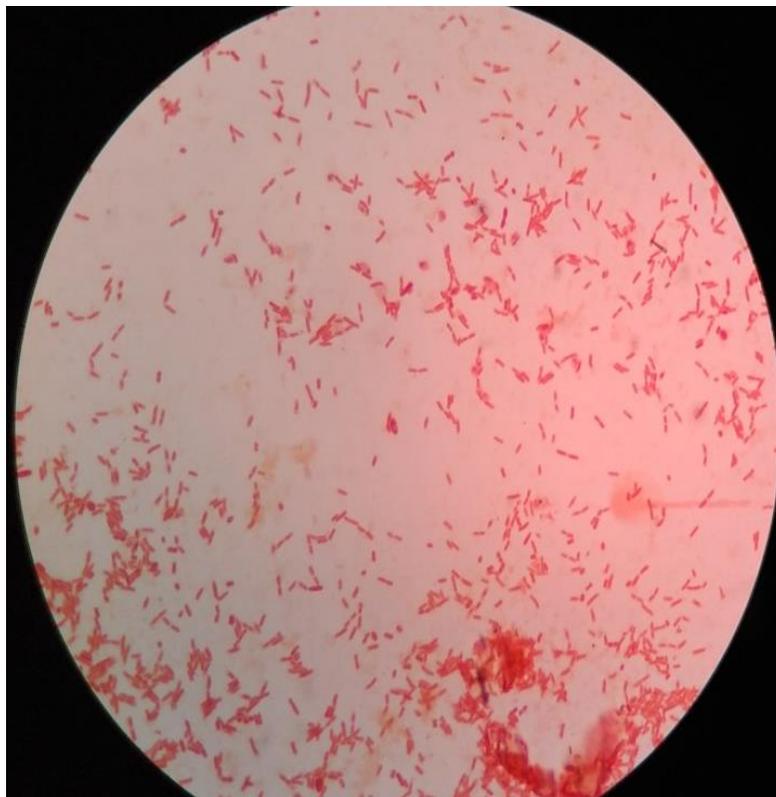
**Figura N° 16:** Observación de la morfología característica de *Candida albicans* al ser sometido a la coloración Gram.



**Figura N° 17:** Observación de la morfología característica de *Streptococcus sp* al ser sometido a la coloración Gram.



**Figura N° 18:** Observación de la morfología característica de bacilos Gram negativos al ser sometido a la coloración Gram



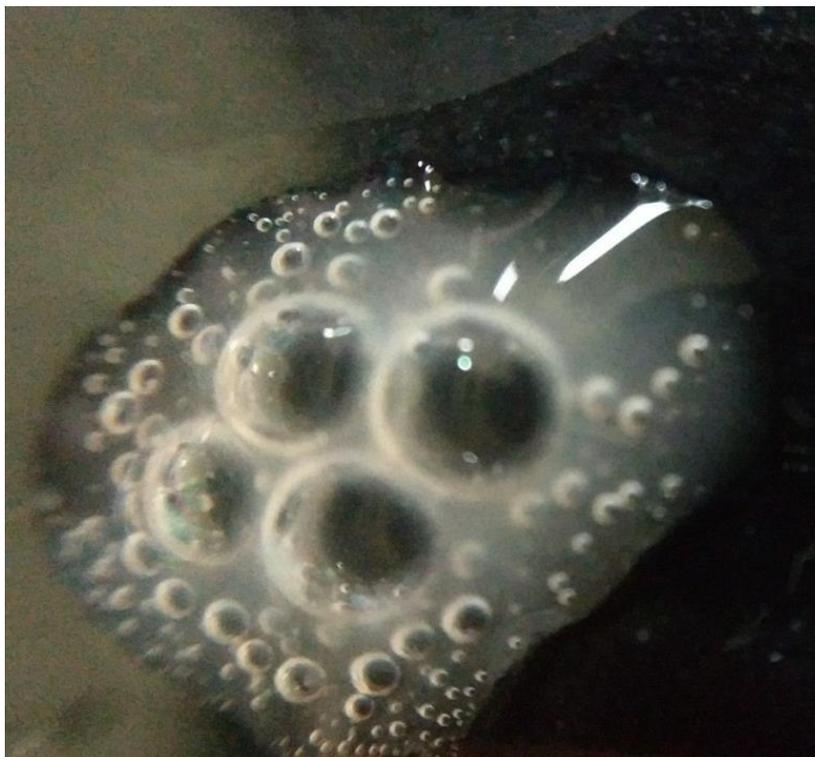
**Figura N° 19:** Suspensión de una colonia de *Staphylococcus* para realizar la prueba de la Catalasa.



**Figura N° 20:** Reacción de Catalasa positiva.



**Figura 21.** Observación detallada de la reacción de Catalasa positiva.



**Figura 22.** Observación de la reacción de Coagulasa positiva.



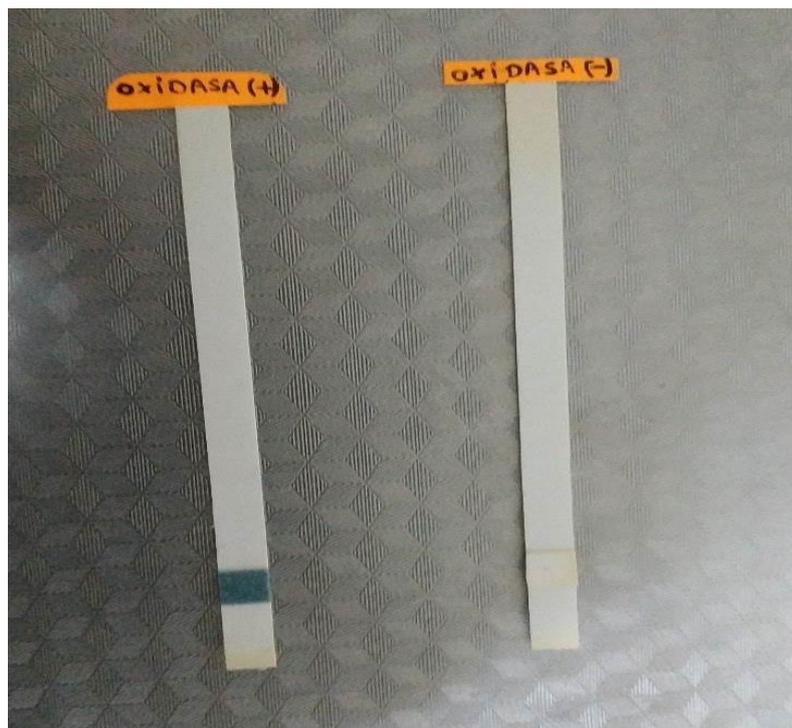
**Figura N° 23:** Observación detallada de la reacción de Coagulasa positiva.



**Figura N° 24:** Colocación de una colonia de *Staphylococcus* para la prueba de Oxidasa.



**Figura N° 25:** Observación detallada de la prueba de Oxidasa positiva.



## Anexo 05: Declaración de conflictos de intereses

### **DECLARACIÓN JURADA**

(SIN CONFLICTO DE INTERESES)

Yo, Geyner Eduvijes Rojas Muñoz identificado con D.N.I. 33811339, domiciliado en Mz. A25 L4 2da etapa Manuel Arévalo- La esperanza-Trujillo.

Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, **DECLARO** no presentar conflictos de intereses en mi estudio de tesis, titulado: **COMPARACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN MICROBIANA EN PIEZAS DE MANO EMPLEADAS POR LOS ALUMNOS DE LA CLÍNICA ULADECH ANTES Y DESPUÉS DEL TURNO DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICA-TRUJILLO, 2019**. En fe lo cual firmo la presente.

Trujillo, 05 de junio de 2021.

