



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**COMPARACION in vitro DE LA ADHERENCIA DE  
candida albicans ATCC 10231 EN CUATRO  
MATERIALES DE HILO DE SUTURA**

**PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE CIRUJANO  
DENTISTA**

**Autor:**

**Jim Jeyson Ayala Chinchay**

**Asesor:**

**CD. Mg. Esp. César A. Vásquez Plasencia**

**Línea de Investigación:**

**Instrumentos, Procedimientos y Propiedades De  
Materiales Dentales**

**Pimentel – Perú**

**2018**

# **COMPARACION in vitro DE LA ADHERENCIA DE candida albicans ATCC 10231 EN CUATRO MATERIALES DE HILO DE SUTURA**

Aprobación de Tesis

---

Mg. CD. César Abraham Vásquez Plasencia  
**Asesor metodólogo**

---

Mg. CD. La Serna Solari Paola Beatriz  
**Presidente del jurado de tesis**

---

Mg. CD. Ascanoa Olazo Jimmy  
**Secretario del jurado de tesis**

---

Mg. CD. Espinoza Plaza José José  
**Vocal de jurado de tesis**

## **DEDICATORIA**

*A Dios quien me oriento por un buen camino*

*A mis padres por hacerme ver ese camino y por todo su apoyo incondicional*

*A mis hermanos por ayudarme incontables veces*

*A mis familiares por siempre desearme lo mejor y darme una mano*

*A mis docentes por ser tan profesionales y enseñarme todo lo que ahora se*

*A mis amigos que aunque no son muchos, pero son realmente amigos y*

*a la vida por enseñarme a que de ella se aprende todo el tiempo.*

*Ayala Chinchay Jim*

## **AGRADECIMIENTO**

*A DIOS, quien me cobijo con su manto de sabiduría e inspiro para desarrollar mi tesis.*

*Al Microbiólogo del Hospital Regional Lambayeque por su colaboración, sin los cuales no hubiese sido posible la ejecución del proyecto de investigación.*

*A mi asesor Dr. Vásquez Plasencia Cesar por su apoyo y enseñanzas en estos largos años y que han sido fundamentales para mi investigación.*

*A mi prestigiosa Universidad Señor de Sipán por formarme como profesional*

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo comparar in vitro la adherencia de *Candida albicans* ATCC 10231 en cuatro materiales de hilo de sutura. Fue un estudio de tipo cuantitativo y diseño experimental; la muestra fue de 40 placas Petri, donde se trabajó con 10 placas por cada hilo de sutura. Los datos se registraron en una ficha de recolección de datos. El investigador tuvo la colaboración de un especialista en microbiología para el procedimiento. Se elaboró los medios de cultivo, se reactivó la cepa de *Candida Albicans* ATCC 10231, se contaminó los hilos de sutura con la cepa para que finalmente se evalué la cantidad de UFC. Los resultados mostraron que existe diferencia significativa de la adherencia de *Candida albicans* en los materiales de hilos seda negra, catgut crómico y ácido poliglicólico, a los 3 y 7 días, según el valor obtenido en P. Así mismo no existe diferencia significativa de la adherencia de *Candida albicans* en el material de hilo de sutura nylon azul a los 3 y 7 días, según el valor obtenido en P. Se concluye que la adherencia de *Candida albicans* ATCC 10231 en el material de sutura Nylon azul fue mínima.

**Palabras clave:** In vitro, Microbiología, Adherencia.

## **ABSTRACT**

The objective of the present investigation was to compare in vitro the adhesion of *Candida albicans* ATCC 10231 in four suture materials. It was a study of quantitative type and experimental design; The sample was 40 Petri dishes, where 10 plates were used for each suture. The data was recorded in a data collection form. The researcher had the collaboration of a specialist in microbiology for the procedure. The culture media were prepared, the strain of *Candida Albicans* ATCC 10231 was reactivated, the suture strands were contaminated with the strain so that the amount of CFU was finally evaluated. The results showed that there is a significant difference of the adhesion of candida of albicans in the materials of black silk threads, chromic catgut and polyglycolic acid, after 3 and 7 days, according to the value obtained in P. Likewise, there is no significant difference of the *Candida* adhesion of albicans in the blue nylon suture material at 3 and 7 days, according to the value obtained in P. It is concluded that the adhesion of *candida albicans* ATCC 10231 in the blue Nylon suture material was minimal.

**Keywords:** In vitro, Microbiology, Adherence.

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1. Realidad Problemática.</b> .....	1
<b>1.2. Antecedentes de investigación</b> .....	2
<b>1.3. Teorías relacionadas al tema</b> .....	4
<b>1.3.1. Cirugía Bucal</b> .....	4
<b>1.3.2. Historia de la sutura</b> .....	5
<b>1.3.3. Definición de hilos de sutura</b> .....	5
<b>1.3.5. Objetivos de las suturas en cirugía bucal:</b> .....	6
<b>1.3.6. Características del hilo de sutura</b> .....	6
<b>1.3.7. Filamentos de sutura en función de su estructura física</b> .....	8
<b>1.3.8. Clasificación del hilo de sutura</b> .....	8
<b>1.3.9. Hilos de Sutura Reabsorbible</b> .....	9
<b>1.3.10. Hilos de sutura no reabsorbible</b> .....	11
<b>1.3.11. Placa bacteriana o Biofilm dental<sup>14</sup></b> .....	12
<b>1.3.12. ATTC</b> .....	14
<b>1.3.13. Hongos</b> .....	15
<b>1.3.14. Candida Albicans<sup>19</sup></b> .....	15
<b>1.3.15. Características generales de Candida Albicans<sup>19</sup></b> .....	16
<b>1.3.16. Factores de riesgo o virulencia<sup>20</sup></b> .....	16
<b>1.3.17. Causas de la Candidiasis<sup>20</sup></b> .....	16
<b>1.3.18. Formas clínicas de candidiasis oral<sup>21</sup></b> .....	17
<b>1.3.19. Diagnostico<sup>21</sup></b> .....	18
<b>1.3.20. Tratamiento<sup>21</sup></b> .....	19
<b>1.3.21. Cepa Candida albicans ATCC® 10231™</b> .....	20
<b>1.3.22. Medios De Cultivo</b> .....	20
<b>1.4. Formulación del Problema.</b> .....	22
<b>1.5. Justificación e importancia del estudio.</b> .....	22
<b>1.6. Hipótesis</b> .....	23
<b>1.7. Objetivos</b> .....	23
<b>1.7.1. General</b> .....	23
<b>1.7.2. Específicos</b> .....	23
<b>II. MATERIAL Y METODO</b> .....	24

<b>2.1. Tipo y Diseño de Investigación.</b> .....	24
<b>2.2. Población y muestra</b> .....	24
<b>2.3. Variables, operacionalización</b> .....	26
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.</b> .....	27
<b>2.5. Procedimientos de análisis de datos.</b> .....	30
<b>2.6. Aspectos éticos.</b> .....	31
<b>2.7. Criterios de rigor científico</b> .....	31
<b>III RESULTADOS</b> .....	32
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	37
<b>REFERENCIAS</b> .....	38
<b>ANEXOS</b> .....	40

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad Problemática.

La cavidad oral es uno de los lugares más frecuentes de infecciones por hongos en humanos, la aparición de infecciones en la boca puede ser el resultado de una proliferación desequilibrada de microorganismos comensales de la boca, la candidiasis es provocada por un hongo llamado Cándida, este hongo está presente en toda persona<sup>1</sup> ya que se encarga de consumir los restos de las digestiones, la flora bacteriana favorable y el sistema inmunitario limitan su crecimiento y frenan su excesiva proliferación. Cuando los hongos se adhieren a la superficie del diente se libera una sustancia viscosa (amarilla) que conduce a la formación de una placa en la superficie dental, provocando caries y enfermedad periodontal, esta placa se conoce como biofilm<sup>2</sup>.

El control meticuloso de la placa bacteriana favorece el proceso de cicatrización, es por eso, que los materiales de hilo de sutura utilizados deben acumular la menor cantidad de placa. Se evidenciaron estudios internacionales como el de Mamani<sup>3</sup> que encontró que el material de sutura trenzado favorece la formación de biofilm, la aparición de infecciones y e inflamación, ralentizando la cicatrización postoperatoria y causando un gran número de limitantes para el paciente.

Según la OMS las infecciones quirúrgicas, causadas por bacterias que penetran a través de la incisión, ponen en peligro la vida de millones de pacientes cada año, y contribuyen a la propagación de la resistencia a los antibióticos. En los países de ingresos bajos y medianos, un 11% de los pacientes operados sufren infecciones, es por ello que toda intervención quirúrgica debe finalizar con la correcta sutura de la herida entre los cuales encontramos a los hilos de sutura más utilizados como seda negra, catgut crómico, ácido poliglicólico, nylon azul<sup>3</sup>.

A nivel nacional y local no se han evidenciado investigaciones similares que puedan servir como antecedentes para la presente investigación, de allí el interés e importancia de conocer como el biofilm crece y se desarrolla en los hilos de sutura ya que esta sería una de las causas por la cual, la gran mayoría de odontólogos y estudiantes no tienen en consideración este aspecto tan importante que constituye una prioridad absoluta en cualquier procedimiento quirúrgico intra o extraoral.

## 1.2. Antecedentes de investigación

Huertas P<sup>4</sup> (2017) en Ecuador. Determino el nivel de acumulación de placa bacteriana en hilos de sutura de la clínica de posgrado de periodoncia de la facultad de odontología de la Universidad Central de Ecuador. Se utilizó el hilo de sutura de nylon, vicryl, seda y polipropileno en sujetos voluntarios de facultad de odontología. La muestra estuvo conformada por 80 hilos de sutura que permanecieron en la cavidad oral de 20 voluntarios usando un dispositivo intraoral durante 5 días , posteriormente se tomó la muestra de 1 cm de cada tipo de sutura, se transportó en 10ml de Tioglicolato y se procedió a su cultivo en agar sangre por 24h a 35°, para realizar un conteo total bacteriano de unidades formadoras de colonias, los datos estadísticos fueron en promedio nylon (321,00 UFC), polipropileno (356,00 UFC), seda negra (532,80 UFC), Vicryl (629,5 UFC) por centímetro de hilo de sutura. Concluyendo que el nylon y el polipropileno son los hilos de sutura con menor acumulación bacteriana.

Pacheco A<sup>5</sup> (2016) en Perú. Determino la adherencia del hongo candida albicans, sobre los diferentes tipos de hilos de sutura que se usan las intervenciones quirúrgicas orales. Se evaluaron 12 segmentos de hilo seda negra, nylon azul monofilamento, ácido poliglicólico y catgut crómico, tres segmentos de 2 cm de cada tipo de hilo de sutura, cada uno se cultivó en una placa Petri pequeña durante 7 días. Se encontró que el promedio del peso seco de candida albicans en los hilos de sutura fue: seda negra: 3.20mg; nylon azul monofilamento: 3.00mg; ácido poliglicólico: 2.77mg y catgut crómico: 4.07mg. Se concluyó que el catgut crómico obtuvo mayor adhesión de candida albicans mientras el que obtuvo menor adhesión fue el ácido poliglicólico.

Surichaqui Q<sup>6</sup> (2015) en Perú. Comparo la adherencia de biofilm de dos hilos de sutura absorbibles, los hilos empleados fueron poliglactina 910 y catgut simple. La muestra fue de 16 pacientes y un total de 32 hilos de sutura indicados para exodoncia. Para la recolección de datos, cada acto quirúrgico fue registrado con su respectivo número de historia clínica de cada individuo, los hilos de sutura fueron distribuidos en 2 grupos: grupo 1: 16 hilos catgut simple extraídas después de 7 días post exodoncia, los cuales se cortaron un segmento de 1 cm de hilo, después ubicaron la muestra en el tubo de ensayo con 1 ml de agua destilada, después la placa bacteriana se desprendió de hilo de sutura mediante vibración mecánica hacia el agua destilada, esta se llevó al laboratorio para realizar el resultado con el espectrofotómetro marca Thermo

Spectronic modelo Genesys 10 a 505 nm y con apoyo de una cubeta (química) para obtener los resultados, al igual que el grupo 2 con los 16 hilos poliglactina 910. Los resultados arrojaron que los 32 hilos de sutura, de un grupo de 16 hilos de poliglactina 910 tienen una media de (0.291) (+- 0.137) y en los hilos de catgut simple una media de (0.206) (+- 0.106), respecto a la prueba t, nos muestra que existe mayor adherencia en los hilos de poliglactina 910 en comparación a catgut simple. Los resultados evidenciaron que si existe mayor adherencia media en poliglactina 910 dado que el valor de P de la prueba T de student es  $< 0.5$  (0.0295). Se concluyó que la mayor adherencia de biofilm fue en los hilos de sutura de poliglactina 910 con respecto al catgut simple y como cuadrante que proporciona un ambiente de mayor adherencia de biofilm son los cuadrantes I y IV.

García S, et al<sup>7</sup> (2014) en Perú. Comparo la cantidad de placa acumulada en hilos de seda negra y ácido poliglicólico utilizados en cirugía periodontal de recuperación de espacio biológico en premolares superiores. Se colocaron dos muestras de cada tipo de hilos de sutura en dos incisiones verticales, a los siete días de realizada la cirugía se procedió al retiro de la sutura y a su análisis mediante la lectura de la absorbancia por espectrofotómetro registrada luego de ser sumergidos en agua destilada. La absorbancia promedio para el ácido poliglicólico (0.2576) fue menor a la presentada por la seda negra (0.04044). Asimismo, las zonas quirúrgicas con seda negra presentaban mayor inflamación gingival comparada con el ácido poliglicólico. Registrada luego de ser sumergidos en agua destilada. La absorbancia promedio para el ácido poliglicólico (0.2576) fue menor a la presentada por la seda negra (0.04044). Asimismo, las zonas quirúrgicas con seda negra presentaban mayor inflamación gingival comparada con el ácido poliglicólico.

Banche G, et al<sup>8</sup> (2013) en Italia. Comparó la colonización microbiana en diversos hilos de sutura intraoral de pacientes sometidos a cirugía dental. Se utilizaron diversos materiales de sutura en 60 pacientes, que se dividieron aleatoriamente en 5 grupos de 12. En cada grupo, la seda se colocó intraoralmente en asociación con un tipo diferente de sutura (es decir, poliamida, vinil polietileno, poliéster, monocryl) en el mismo sitio para comparar la colonización microbiana intraindividualmente, ocho días después de la operación, se extrajeron las suturas y se aislaron, contaron e identificaron los microorganismos adheridos mediante actividades enzimáticas y fermentación de azúcares. Se dio como resultados en los 60 pacientes, las suturas de seda exhibieron la menor afinidad hacia la adhesión de bacterias en comparación

con la proliferación considerable con suturas de multifilamentos no reabsorbibles (poliamida, vinil polietileno, poliéster, monocryl) Por el contrario, la carga microbiana fue significativamente menor cuando se utilizó monofilamento monocryl absorbible. Se encontró una mayor cantidad de bacterias en las suturas no reabsorbibles que en las absorbibles, y se aislaron en total casi 2 veces más bacterias anaerobias facultativas. Se concluye que la seda absorbible y monocryl mostraron el menor número de bacterias adherentes. Cirugía, para eliminar o limitar el reservorio de patógenos orales.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Cirugía Bucal**

La cirugía oral es una rama de la Odontología, que hace uso de numerosas técnicas de manipulación durante su ejecución, de allí que el término técnica quirúrgica proviene del griego techne que significa arte o ciencia, la que permite la ejecución de un conjunto de reglas, normas o protocolos para su ejecución.

En la cirugía se proporciona la atención antes de la intervención quirúrgica, inmediatamente después de ella, y a largo plazo, a fin de curar la enfermedad que afecta al paciente, se debe conocer bien la fase operatoria y el tratamiento de las posibles complicaciones intra y postoperatorias y de las eventuales secuelas.

#### **Tratamientos Odontológicos que requieren cirugía:**

- La cirugía oral es aquella parte de la cirugía que trata de resolver los problemas quirúrgicos de la cavidad oral como<sup>8</sup>:
- Extracción de restos apicales incluidos como consecuencia del proceso progresivo de la caries que ha destruido la mayor parte de la corona dentaria.
- Fenestraciones o tracciones de dientes retenidos que consiste en eliminar el hueso y la mucosa alrededor de un diente incluido con el fin de liberar y visualizar la corona del diente, permitiendo al ortodoncista colocar un bracket y llevar este diente a la arcada
- Extirpación de quistes maxilares que es consecuencia de un proceso infeccioso del diente y el hueso en el que este implantado en zonas adyacentes.
- Plastias de frenillos labiales y linguales que es diagnosticado a base de datos clínicos.

- Exodoncia de dientes supernumerarios que corresponden a una anomalía dental que consiste en aumento en número de diente en la fórmula normal en la dentición primaria o permanente.
- Dientes retenidos aquellos que durante el trayecto de la erupción del diente esta es detenida por una barrera física (otro diente, hueso o tejidos blandos).
- Odontoma es desconocida su etiología, pero puede ser causado por traumatismos, las infecciones, mutaciones genéticas, hiperactividad odontoblástica o alteraciones en el gen de control del desarrollo dentario.
- Mucocele es una lesión benigna, nodular translúcida de aspecto quístico en mucosa oral, que se origina por acumulo de líquido en los tejidos, que pueden ocurrir sobre superficies de la mucosa bucal en las que se encuentra las glándulas salivales menores.

### **1.3.2. Historia de la sutura**

La historia de la cirugía está íntimamente ligada a la evolución de la tecnología en el campo de las suturas.

Se han encontrado referencias escritas tan antiguas como 2.000 A.C., que describen el uso de cuerdas y tendones animales como suturas. A través de los siglos, se ha utilizado una amplia variedad de materiales seda, lino, algodón, pelo de caballo, tendones e intestinos de animales, y alambres de metales preciosos en los procedimientos quirúrgicos, algunos de estos todavía están en uso. La evolución del material de sutura ha llegado a un grado de refinamiento tal que incluye suturas diseñadas para procedimientos quirúrgicos específicos. No solo eliminan alguna de las dificultades que el cirujano había encontrado antes en el cierre de la herida, sino que también disminuyen el potencial de infección postoperatoria<sup>9</sup>.

### **1.3.3. Definición de hilos de sutura**

La evolución del material de sutura ha llegado a un grado de refinamiento tal que incluye suturas diseñadas para procedimientos quirúrgicos específicos. No solo eliminan algunas de las dificultades que el cirujano había encontrado en el cierre de la herida, sino que también disminuyen el potencial de infección post operatorio<sup>9</sup>.

Es cualquier material utilizado para favorecer la cicatrización de una herida, mediante la aproximación de los bordes o extremos, con el objeto de mantenerlos unidos, a la vez que disminuimos la tensión entre los mismos.

#### **1.3.4. Propiedades de los hilos de sutura<sup>10</sup>**

- Fuerza de tensión del tejido que va a ser reparado, permite el uso de tamaños delgados. (10/0 delgada-0 –1-2. gruesa)
- Diámetro suave siempre uniforme a lo largo del hilo de sutura.
- Flexibilidad para fácil manejo y seguridad de nudos.
- Aceptación óptima del tejido.
- Libre de sustancias irritantes e impurezas que favorezcan el crecimiento bacteriano.
- No tener propiedades electrolíticas, capilares (paso de líquidos) o cancerígenas.
- Comportamiento predecible. Estéril y lista para ser usada.
- Multiuso (para cualquier procedimiento quirúrgico)

#### **1.3.5. Objetivos de las suturas en cirugía bucal:**

- Cierre parcial o total del alveolo
- Cierre de la encía
- Cierre de cavidades oseas
- Control del sangramiento o de la hemorragia alveolar de cualquier tipo

#### **1.3.6. Características del hilo de sutura**

##### A) Características físicas

- Resistencia a la tracción del nudo o tenacidad

Los hilos cuyas fibras sean cristalinas tendrán mayor resistencia a la tracción, ya que sus fibras se orientan longitudinalmente, pero serán más frágiles y rígidas a la manipulación por parte del cirujano<sup>10</sup>

- Elasticidad

Es la capacidad del hilo para deformarse y retornar a su posición inicial. Un buen hilo no debe prolongarse al aplicársele una fuerza, ya que esto supondría la separación de los bordes del tejido suturado.

- Calibre

Es el grosor del hilo (diámetro de la superficie de sección) que se expresa mediante números, cada uno de los cuales define un intervalo de diámetro entre un máximo y un mínimo establecidos en función del sistema de calibre utilizado<sup>10</sup>.

- Capilaridad y superficie

La capilaridad es la capacidad de absorción de un líquido a través de un hilo de sutura. Los hilos multifilares torcidos o trenzados presentan gran capilaridad, favoreciendo el paso libre de microorganismos desde un medio a otro.<sup>8</sup> La superficie varía en función de si el hilo es mono o multifilar. Los hilos multifilares trenzados producen un efecto de “dientes de sierra” al atravesar los tejidos, traumatizándolos.

## B) Características Biológicas

- Adherencia bacteriana

Los hilos multifilamentos, debido a su superficie rugosa y a los fenómenos de capilaridad, permiten mayor adherencia bacteriana que los monofilamentos. Esta característica tiene aplicación práctica a la hora de elegir el mejor hilo según se trate de áreas más o menos contaminadas.

- Reacción tisular o histocompatibilidad

Cualquier hilo genera por parte del organismo una reacción tisular a cuerpo extraño. En función de su reactividad podemos clasificar los distintos hilos de sutura. Así de mayor a menor reactividad tenemos:

**Polipropileno:** Sutura sintética monofilamento de características parecidas al nylon. Se emplea mucho, sobre todo en suturas intradérmicas continuas por su bajo coeficiente de fricción, que facilita su retirada una vez pasada 2 o 3 semanas, así como por la mínima reacción inflamatoria de los tejidos.

**Poliglicólico:** Está compuesto por polímeros de ácido glicólico y láctico que se degradan por hidrólisis química lo que causa mínima reacción tisular. Tiene gran fuerza de tensión y seguridad del nudo.

Poliéster: No se emplean mucho porque tienen tendencia a romperse con facilidad por la zona de presión del porta agujas al hacer el nudo. Además, algunos son multifilamento trenzado con bastante capilaridad.

Seda: Es la sutura más usada en Cirugía Dermatológica por la seguridad del nudo, fácil manejo y por no cortar los bordes de la herida.

Catgut: actualmente está prohibido su uso por estar compuesto de colágeno animal en un 95%.

### **1.3.7. Filamentos de sutura en función de su estructura física**

#### **Monofilamento**

Son suturas dispuestas por una sola hebra o hilo, gracias a su estructura este tipo de suturas presenta características que las vuelven la sutura ideal para cirugía oral, como característica producen menor fricción al traspasar los tejidos, provocando un menor traumatismo, además que debido a su estructura este tipo de hilos poseen un menor riesgo de contaminación iatrogénica de la herida<sup>11</sup>.

#### **Multifilamento**

Son suturas compuestas por varias hebras de hilo, iguales en tamaño, composición, las cuales van a ensamblarse siendo trenzadas o enroscadas, el objetivo de la unión de las hebras es optimizar sus características físicas, logrando una mayor resistencia, elasticidad y flexibilidad. Estas características por el contrario versus los hilos de monofilamento producen mayor fricción cuando el hilo atraviesa los tejidos, con su estructura tridimensional este tipo de hilos van a poseer zonas inalcanzables para el sistema inmunológico y por ende permitirán la colonización bacteriana en estas zonas<sup>11</sup>.

### **1.3.8. Clasificación del hilo de sutura**

Su origen, en:

- Naturales
  - Origen animal (catgut, seda)
  - Origen vegetal (lino, algodón)
  - Origen mineral (acero, plata)<sup>12</sup>

- Sintéticas
  - Poliamidas, poliéster. Polipropileno, polivinikli-fluoroetileno

Su duración en el organismo, en:

- Reabsorbibles
- No reabsorbibles o irreabsorbibles<sup>12</sup>

Su estructura en:

- Monofilar o monofilamento
- Multifilar o multifilamento<sup>12</sup>

### **1.3.9. Hilos de Sutura Reabsorbible**

Los hilos de suturas pueden utilizarse para mantener los bordes de la herida aproximados temporalmente hasta que haya cicatrizado lo suficiente para soportar la tensión normal. Estas suturas se preparan con colágeno de mamíferos sanos o con polímeros sintéticos. Algunos se absorben rápidamente mientras que otras son tratadas, o químicamente estructuradas para prolongar el tiempo de absorción. Pueden también estar impregnadas o recubiertas con agentes que mejoran sus propiedades de manejo, y teñidas con un colorante aprobado por la FDA para aumentar la visibilidad en el tejido<sup>13</sup>.

#### A) Catgut

El catgut quirúrgico o crómico ambos consisten en hilos procesados de colágeno altamente purificado. Son hilos de sutura natural.

El porcentaje de colágeno de las suturas determina su fuerza de tensión y su capacidad para ser absorbida por el organismo sin reacciones adversas.

En el catgut quirúrgico se absorbe rápidamente. La fuerza de tensión se mantiene solo 7 a 10 días después de su implantación y la absorción es completa en 70 días. El cirujano puede escoger catgut simple para los tejidos que cicatrizan rápidamente y requieren mínimo soporte (por ejemplo, vasos sanguíneos superficiales y suturar el tejido graso subcutáneo).

#### B) Catgut crómico

Es tratada con una solución de sales de cromo para resistir las enzimas del organismo, prolonga su absorción más de 90 días. El proceso exclusivo TRU-CHROMICIZING (VERDADERO CROMADO) baña por completo las tiras de colágeno pura en una solución amortiguada de cromo antes de hilarla en hembras. Después de hilarla, se croma uniformemente

la sección transversal completa de la hebra. El proceso cambia la coloración de catgut quirúrgico de amarillento-cobrizo a café<sup>13</sup>.

#### C) Poliglactina

Es un tipo de sutura, multifilamentoso, trenzado de origen sintético, se fabrica en base a Poliglactina 910 la cual es un copolimero a base de un 90% glicolida y 10% de L-lactida., el nombre Vicryl es marca registrada de Ethicon, sin embargo, se ha generalizado este nombre como referencia a cualquier sutura sintética absorbible fabricada esencialmente de ácido poliglicólico.

Posee buena resistencia a la tracción y es de fácil manejo, se absorbe en un periodo de 14 a 30 días y posee una excelente compatibilidad con el tejido, además presenta una mínima reacción inflamatoria a su alrededor por lo que se puede considerar la utilización de este material de sutura para planos de sutura intraorales tanto superficiales como profundos<sup>13</sup>.

Los hilos de suturas vicryl recubierta facilitan:

- Paso fácil por el tejido
- Colocación precisa del nudo
- Suavidad al bajar el nudo
- Menor tendencia a encarcelar

#### D) Ácido Poliglicólico

Utilizado desde 1968, obtenido por polimerización de ácido glicólico, este ácido existe en el azúcar de caña.

Es un producto sintético, se absorbe a los 9 meses como máximo, por hidrólisis química. Provoca mínima reacción hística y fuerza tensil es superior al catgut, la seda y el algodón<sup>13</sup>.

#### E) Sutura de polidioxanona

Formada por el poliéster poli (p-dioxanona), este es un hilo monofilamento.

Combina un hilo sencillo, blando, flexible, con la absorción y soporte prolongado de la herida hasta seis semanas, el doble otras suturas sintéticas absorbibles. Induce una ligera reacción tisular<sup>13</sup>.

### **1.3.10. Hilos de sutura no reabsorbible**

Son hilos de suturas permanentes en el organismo ya que no se degradan o lo hacen muy lentamente. Sin embargo, en ocasiones son rechazadas y eliminadas por el tejido.

Se considera suturas in reabsorbibles: algodón, lino, poliéster, polipropileno, polietileno, plata y acero<sup>13</sup>.

#### **A) Seda**

Para muchos cirujanos, la seda quirúrgica representa el estándar del desempeño mediante el cual se juzgan los materiales sintéticos más nuevos, sobre todo por sus características superiores de manejo.

La seda cruda es un filamento continuo hilado por la larva del gusano de seda para hacer su capullo. En su estado natural tiene color crema o naranja, y cada filamento de seda es procesada para remover las ceras naturales y la goma sericina.

#### **B) Nylon**

Es un hilo de sutura sintética no reabsorbible. Los hilos de suturas de nylon son un polímero de poliamida. Debido a su elasticidad, son particularmente útiles para retención y cierre de la piel

Pueden ser teñidas en color verde o negro para mayor visibilidad.

Los hilos de suturas de NYLON ETHILON son extruidas en hilos de monofilamento capilar, y se caracterizan por su alta fuerza de tensión, extremadamente baja reactividad tisular.

Los hilos de suturas monofilamentos nylon tienden a regresar a su estado original recto (propiedad que se le conoce como “memoria”).

#### **C) Mersilene**

Los hilos de sutura de Fibra de Poliéster MERSILENE es un hilo quirúrgico trenzada, estéril, no absorbible, compuesta de Teraftalato de Polietileno. Está preparada a partir de fibras de alto peso molecular, cadena larga y poliéster lineal, además de contener anillos aromáticos recurrentes.

#### **D) Prolene o polipropileno**

Es un estereoisomero isostático cristalino de un polímero de hidrocarburo lineal que permite muy poca o ninguna saturación. Fabricado mediante un proceso patentado que la

flexibilidad y el manejo, los hilos de suturas de monofilamento de polipropileno no están sujetos a degradación o debilitamiento por las enzimas tisulares.

Los hilos de suturas de polipropileno se utilizan ampliamente en cirugía general, cardiovascular, plástica, y ortopédica. No se adhieren al tejido y por lo tanto son eficaces como suturas que se desprenden. Los hilos de suturas PROLENE son relativamente inertes biológicamente.

### **1.3.11. Placa bacteriana o Biofilm dental<sup>14</sup>**

El comité de terminología de la Academia Americana de Periodoncia la define: “PLACA: Sustancia pegajosa compuesta por secreciones mucosas que contienen bacterias y sus productos, células muertas y restos. Cuando esta sustancia tóxica se acumula sobre los dientes, se sabe que se constituye en un factor iniciador de inflamación gingival. Los términos flora microbiana o población microbiana son preferibles al término de placa, materia alba o restos haciendo referencia a la microbiota de la región del surco gingival

Se define clínicamente al biofilm como una sustancia estructurada, resistente, de color amarillo grisáceo que se adhiere vigorosamente a las superficies bucales, incluidas las restauraciones removibles y fijas. El biofilm está integrado principalmente por bacterias en una matriz de glucoproteínas salivales y polisacáridos extracelulares, la composición única de la placa bacteriana hace que esta sea imposible de retirar a través de enjuagues o aerosoles<sup>8</sup>. Así mismo define a una biopelícula como una composición de células bacterianas encerradas en una matriz de sustancias poliméricas extracelulares tales como proteínas, ácidos nucleicos y polisacáridos.

#### **Etiología**

El origen al igual que la maduración de la placa bacteriana han sido estudiados en las superficies bucales naturales y en superficies artificiales como metales, acrílicos, hilos de sutura, entre otros a pesar de sus diferencias en cuanto a aspereza superficial, energía libre y carga, las características de la formación inicial de la placa son relativamente similares en estos materiales.

Inmediato a la ingesta de un sólido en el medio líquido de la cavidad bucal, o luego de la limpieza de la superficie en boca, macromoléculas de naturaleza hidrófoba constituyen una película condicionante denominada película adquirida.

Posteriormente existe una aposición de una capa de bacterias en la película adquirida, estos microorganismos son “adheridos” por: una matriz interbacteriana adhesiva, o por una afinidad de la hidroxiapatita adamantina por las glucoproteínas, finalmente la placa crece por: agregado de nuevas bacterias, multiplicación de las bacterias o por la acumulación de productos bacterianos<sup>14</sup>.

### **Estadios de formación de la placa bacteriana<sup>15</sup>**

#### Fase I: (Película adquirida)

La película adquirida está compuesta por diversas glucoproteínas salivales (mucinas) y anticuerpos. Se forma constantemente sobre las superficies en boca sin tener en cuenta la colonización de las bacterias e inclusive podría permanecer sin colonización bacteriana, y al ser hidrolizada por acción enzimática se descompone por una parte en hexosas y ácido siálico, y por otra en parte en proteínas eléctricamente cargadas que se unen luego a la hidroxiapatita, como el calcio (positivo) o el fosfato (negativo) mediante una unión iónica débil<sup>10</sup>.

#### Fase II (Colonización Inicial)

En esta fase ya se observan la adhesión de bacterias específicas a la película adquirida tan solo a minutos de su formación, como primeras colonizadoras las del género *Streptococcus* (cocos gram-positivos anaerobios facultativos, siendo la especie más destacada *Streptococcus sanguis*). Continuamente se agregan diversas especies de bacilos gram-positivos, los cuales aumentan también en número, superando a las de forma cocoides, también se forman interacciones bacterianas formando estructuras como mazorca de maíz<sup>10</sup>.

#### Fase III (colonización secundaria)

En esta etapa se realiza la coagregación de nuevas especies bacterianas gracias a la multiplicación bacteriana de la fase anterior y a la aparición de nuevas condiciones de crecimiento y metabolismo de los colonizadores. Existe adhesión de *Neisseria* sp. *Veionella* sp. *Fusobacterium* sp. Y otras bacterias gram-negativas en los espacios intersticiales restantes formados por las interacciones bacterianas.

## **Clasificación de la placa bacteriana**

### **Placa Supragingival**

La placa denominada supragingival se acumula de manera específica a nivel del tercio gingival del diente o por arriba del margen gingival; y si se encuentra en contacto directo con el margen gingival se denomina placa marginal<sup>16</sup>.

### **Placa Subgingival**

La PB subgingival se la encuentra por debajo del margen gingival, entre el surco gingival y el diente o sobre el surco gingival y la bolsa periodontal.

Las biopelículas de PB no se forman solo sobre los dientes naturales, sino también se las encuentra en las superficies artificiales expuestas en la cavidad bucal como son implantes orales, aparatos protésicos u ortodóncicos, hilos de sutura que se colocan luego de una intervención quirúrgica, por lo tanto, la formación de la PB sobre estas superficies merece atención de estudio<sup>16</sup>.

## **1.3.12. ATCC**

ATCC (American Type Culture Collection), es una organización sin fines de lucro que recolecta, almacena y distribuye microorganismos de referencia estándar, líneas celulares y otros materiales para investigación y desarrollo. Establecida en 1925 para servir como centro nacional de depósito y distribución de especímenes microbiológicos<sup>17</sup>

ATCC es la principal organización global de recursos y estándares de materiales biológicos que ofrece una amplia colección de productos y servicios fabricados bajo la certificación y acreditación ISO. La colección incluye:

- Líneas celulares humanas y animales
- Continuo, primario, inmortalizado y células madre
- Derivados celulares y microbianos
- Medios de cultivo y reactivos medios de cultivo
- Herramientas genómicas moleculares, microorganismos y productos biológicos

ATCC apoya los avances científicos en los segmentos académico, gubernamental, biotecnológico, farmacéutico, alimentario, agrícola e industrial en todo el mundo con productos,

servicios y soluciones innovadoras estándar de la industria. Sus servicios y soluciones personalizadas incluyen el cultivo y autenticación celular y microbiana, desarrollo y producción de controles y derivados, pruebas de competencia y servicios de depósito de biomateriales<sup>17</sup>.

Los materiales biológicos de ATCC a menudo se incorporan como estándares requeridos por las agencias reguladoras globales, incluyendo la FDA y el USDA, así como por organizaciones como AOAC International, Clinical Laboratory Standards Institute, Farmacopea de EE. UU., Farmacopea Europea, Japan Pharmacopoeia y la Organización Mundial de la Salud<sup>17</sup>.

### **1.3.13. Hongos.**

Los hongos son organismos eucariotas, constituidos por células que poseen orgánulos membranosos y núcleos verdaderos rodeados por membrana.

Son heterótrofos, no pueden foto sintetizar por carecer de clorofila y por lo tanto, deben utilizar el carbono de los compuestos orgánicos, como tales, obtienen su alimento de la materia orgánica en descomposición (organismos saprófitos); o se alimentan de otros seres vivientes (organismos parásitos)<sup>18</sup>.

Se acepta que la palabra hongo deriva del griego; mikes y del plural latino; fungí.

La ciencia que estudia los hongos se denomina micología e inclusive el estudio de los hongos filamentosos, también llamados mohos, y de los hongos unicelulares, llamados levaduras.

El término incluye una gran variedad de tipos celulares con diferentes formas, simples o complejas, móviles o inmóviles, parásitos, simbioses o saprófitos, macroscópicos o microscópicos, todo lo cual ha dificultado su definición<sup>18</sup>.

### **1.3.14. Candida Albicans<sup>19</sup>**

La candidiasis es la infección por hongos más frecuente diagnosticada en la cavidad oral. Es una enfermedad infecciosa producida por un hongo el *Candida albicans*, y con menor frecuencia por otras especies del mismo género como la *Candida tropicalis*, *guilliermondi*, *glabrata*, *parapsilosis*, *dublinskiensis*, *krusei* que también han sido comunicadas como etiología de esta patología en el humano.

Desde el punto de médico-odontológico, la especie más patógena es *Candida albicans*

Sinonimia: Candidiasis o candidiasis

Taxonomía: Los microorganismos involucrados como agentes etiológicos de la candidiasis, se encuentra actualmente clasificados taxonómicamente de la siguiente forma.

Reino; hongo

División: deuteromycota

Clase: blastomycetes

Familia: cryptococcaceae

Género; *Candida* Especies; *Albicans* (como las frecuente y virulenta)

### **1.3.15. Características generales de *Candida Albicans*<sup>19</sup>**

*Candida albicans* se ubica entre los deuteromicetos, dentro de la familia cryptococcaceae. Se encuentra en muchos ambientes, pero es interesante recordar que forma parte de la microbiota oral accesoria o complementaria. Se ha comprobado que la zona bucal más parasitada es la lengua. También se la aísla del tracto gastrointestinal. Allí se encuentra como un comensal agazapado, puesto que aprovechara cualquier alteración de las defensas del hospedador para producir manifestaciones clínicas.

### **1.3.16. Factores de riesgo o virulencia<sup>20</sup>**

La virulencia de la especie de *Candida* consiste en su capacidad de evadir los mecanismos defensivos y lesionar los tejidos del huésped.

El balance entre eliminación, colonización o infección depende de la capacidad de las cepas de *Candida* para modular la expresión de los factores de virulencia en respuesta a los cambios ambientales, combinada con la competencia del sistema inmune del huésped.

El factor que más contribuye a la virulencia de *Candida albicans* es su persistencia sobre las superficies mucosas de individuos sanos, consecuencia de la adhesión fúngica a las células epiteliales ya que de lo contrario sería eliminado mediante la acción de lavado de la saliva.

### **1.3.17. Causas de la Candidiasis<sup>20</sup>**

Cualquier persona está expuesta a adquirir una infección superficial por *Candida*, pues habita en multitud de localizaciones del cuerpo. Siendo más precisos, las causas de candidiasis más frecuentes que facilitan la infección superficial son:

Alteraciones de la piel: es frecuente que en determinadas situaciones como las flexuras de algunas articulaciones, como la ingle, se produzca un roce o fricción constante que altere algunas características del epitelio cutáneo, originando una maceración que favorezca la infección.

Alteraciones hormonales o de malnutrición

Determinadas enfermedades metabólicas son conocidas que la diabetes puede predisponer a infecciones cutáneas por este hongo.

Fármacos: la infección por candida se puede presentar tras un periodo prolongado de uso de corticoides.

Alteraciones de la inmunidad: en estas situaciones la infección puede ser profunda, por ejemplo, a nivel digestivo o respiratorio, como sucede en situaciones de SIDA o pacientes con tratamientos contra el cáncer.

### **1.3.18. Formas clínicas de candidiasis oral<sup>21</sup>**

La candidiasis oral puede presentar diferentes formas clínicas. Consideramos de interés agruparlas de acuerdo a su evolución en agudas y crónicas.<sup>44</sup>

Clasificación

#### **1. Candidiasis agudas**

##### a) Candidiasis aguda pseudomembranosa

Esta forma clínica, también denominada muguet, es la forma clásica de la candidiasis oral. Típicamente aparecen en la superficie de las mucosas, colonias confluentes o placas blanquecinas que generalmente pero no siempre pueden ser eliminadas por raspado dejando un fondo eritematoso, a veces sangrante. Dichas placas o pseudomembranas, se describen como “copos de nieve” o “leche coagulada” o “algodoncillo”.

##### b) Candidiasis aguda atrófica

La candidiasis aguda atrófica no presenta placas antes mencionadas; solamente se aprecia una estomatitis eritematosa generalizada, con depilación lingual. Se denomina lengua antibiótica por que frecuentemente aparece durante un tratamiento antibiótico. Es muy dolorosa y el paciente consulta por su ardor y quemazón bucal. Es una respuesta a la supresión de la microbiota bacteriana normal.

## **2. Candidiasis crónica**

### **a) candidiasis crónica pseudomembranosa**

Se manifiesta clínicamente igual que la forma aguda, diferenciándose por la persistencia del cuadro, es prácticamente asintomática y la encontramos con mayor frecuencia en enfermos con SIDA, con grave compromiso del sistema inmune.

### **b) Candidiasis crónica atrófica o eritematosa**

Una de las formas más frecuentes de esta manifestación clínica es la estomatitis sub-placa protésica. Ha sido comunicada hasta en el 65% de los portadores de prótesis de acrílico removibles. La mucosa se presenta roja, congestiva, en general no dolorosa y limitada en muchas ocasiones a la zona donde se apoya la dentadura. Entre los cofactores que agravan la lesión podemos destacar monómero del acrílico o la alergia a los componentes.

### **c) Candidiasis crónica hiperplásica – nodular**

La candidiasis crónica hiperplásica es la forma clínica en la que más frecuentemente se presentan displasias epiteliales.

### **d) Candidiasis crónica mucocutánea**

La candidiasis mucocutánea es una infección multifocal que resulta, en parte de una respuesta deficiente de la inmunidad celular.

## **1.3.19. Diagnóstico<sup>21</sup>**

El diagnóstico de la candidiasis se basa principalmente en la anamnesis y en el examen clínico. Sin embargo, en la actualidad se reconoce que el aislamiento e identificación de las diferentes especies de candida es sumamente importante, ya que ellas presentan variaciones en su habilidad para causar infección, como también tiene diferente susceptibilidad a los diversos agentes anti fúngicos, más aun teniendo en cuenta que surgieron especies de Candida con resistencia a las drogas en formas clínicas de candidiasis sistemáticas fatales.

Se han desarrollado diferentes métodos para aislar e identificar la candida de la cavidad bucal. Las diversas técnicas desempeñan un papel importante en el diagnóstico y en el manejo de la candidiasis<sup>21</sup>.

### **1.3.20. Tratamiento<sup>21</sup>**

El tratamiento de las candidiasis, principalmente en las formas clínicas de evolución crónica debe incluir los siguientes aspectos:

1. Control de los factores predisponentes en el hospedador. El paciente deberá ser examinado clínicamente, con analíticas de sangre que incluyan ferremias, glicemia, colesterolemia y otros exámenes complementarios que evalúen el funcionalismo de las glándulas endocrinas.

2. Eliminación de hábitos, principalmente el tabaquismo.

3. Corrección de aparatos protésicos, especialmente los confeccionados como el acrílico, que deberían ser descontaminados con clorhexidina, nistatina o realizar nuevos.

4. Medicación con drogas anti fúngicas en forma tópica y/o sistemática.

#### **A) Imidazoles y triazoles**

Dentro de este grupo únicamente el miconazol tiene una presentación comercial para su utilización en forma tópica en la cavidad bucal. El miconazol es un fungistático de amplio espectro que se utiliza en forma tópica para el tratamiento de las micosis superficiales. Su presentación comercial en gel al 2% está indicada para la mucosa bucal.

La dosificación en el adulto es de 100 mg de miconazol, cuatro veces al día. Se debe aconsejar al paciente que realice el tratamiento luego de higienizar la boca y después de las comidas, manteniendo el medicamento en su boca el mayor tiempo posible, antes de ingerirlo.

#### **B) Antibióticos poliénicos antifúngicos**

De este grupo solo utilizamos la nistatina.

Esta droga presenta una analogía estructural con la anfotericina B y posee el mismo mecanismo de acción.

No se absorbe en el tracto digestivo, la piel o la mucosa vaginal.

Consideramos útil la suspensión oral de nistatina que contiene 100.000 UI/ml. Se le indica al paciente 4/6 ml/dosis cuatro veces al día, para realizar buches, luego de las comidas, aconsejándosele que lo degluta. Cualquier de las medicaciones anti fúngicas deben mantener una semana más, después de la desaparición de los signos y síntomas clínicos.

### **1.3.21. Cepa Candida albicans ATCC® 10231™**

Son organismos de control de calidad listos para usar recomendados para su uso en pruebas de rendimiento de medios, tinciones, reactivos y kits de identificación, y para la evaluación de procedimientos bacteriológicos<sup>22</sup>.

#### **Condiciones de Crecimiento**

Temperatura. - 24 ° C a 26 ° C

Atmósfera. - Típico aeróbico

#### **Procedimiento recomendado**

Para ampollas congeladas (liofilizadas):

1. Abrir la ampolla.
2. Colocar 0,5 a 1,0 ml de agua destilada con una pipeta estéril y aplicar directamente al gránulo. Agitar para formar una suspensión.
3. Transferir asépticamente la suspensión en un tubo de ensayo con agua destilada estéril.
4. Deje que repose el tubo de ensayo a temperatura ambiente a 25 ° C por lo menos 2 horas.
5. Mezclar profusamente. Usar varias gotas (o hacer diluciones) para inocular.

#### **Morfología de colonias y células**

Luego de 2 días a 25 ° C, las colonias se observan de color crema, brillantes y suaves.

Las colonias más antiguas se observan como filamentos en el margen y pueden tener crestas.

Las células son ovoides (3.06.0 x 4.08.0 dm), principalmente solos y raramente agrupados en cultivo joven.

#### **Proceso de incubación**

Se realiza en los “Laboratorios Clínicos y Bacteriológicos

### **1.3.22. Medios De Cultivo**

Un material nutritivo preparado para el crecimiento de microorganismos en un laboratorio o el crecimiento bacteriano fuera de su hábitat natural se denomina medio de cultivo. Algunas bacterias pueden crecer bien en casi cualquier medio de cultivo otros requieren de

medios especiales y otras no pueden crecer en ninguno de los medios inertes existentes hasta ahora.

El proceso de dejar un medio de cultivo en unas condiciones adecuadas para que las bacterias se desarrollen se denomina incubación. Los medios de cultivo permiten obtener poblaciones de bacterias in vitro, es decir, en el laboratorio, en contraste con el desarrollo de un microorganismo en un huésped viviente o in vitro. Los medios de cultivo son mezclas complejas de sustancias químicas y/o naturales (proteínas, sangre, suero, etc.) capaces de soportar el crecimiento de las bacterias. Pueden ser líquidos o sólidos.

### **Composición de medios de cultivos**

Agua

Bases nutritivas

Peptonas, hidrolizadas y digeridas

Extractos, infusiones y dializados

Carbohidratos

Azúcares

Almidos

Sales minerales

Macroelementos (fosforo, azufre, sodio, cloro, hierro y otros)

Microelementos (zinc, cobre y otros)

Colorantes e indicadores Factores de crecimiento

Vitaminas

Proteínas y otros

Antibióticos y lípidos

### **Caldo BHI**

Es un medio con alto contenido nutricional que se utiliza para cultivar diversos microorganismos, sea en forma de caldo o de agar, con agregado de sangre o no.

Los ingredientes principales incluyen la infusión a partir de diversas fuentes de tejido animal, el agregado de peptona (proteína), amortiguador de fosfato y una pequeña concentración de dextros.

El caldo BHI se utiliza con frecuencia como componente principal de los medios desarrollados para cultivar muestras de sangre obtenidas de los pacientes en busca de bacterias, para establecer la identificación de las bacterias y para ciertas pruebas que se emplean para determinar la sensibilidad bacteriana a los antimicrobios. Los caldos infusión cerebro – corazón se emplean con frecuencia como medio para hemocultivo y como medio base para muchas pruebas metabólicas, en especial para la identificación de estreptococos.

#### **1.4. Formulación del Problema.**

¿Cuál es la comparación, in vitro, de la adherencia de *candida albicans atcc 10231*, en cuatro materiales de hilo de sutura?

#### **1.5. Justificación e importancia del estudio.**

En la actualidad se da poca importancia a las infecciones post operatorias que en ocasiones se puede dar a causa de un hilo de sutura debido a que hay mayor adherencia de *candida albicans*. Es necesario identificar suturas que brinden mejores ventajas tanto para el profesional como para el paciente, y de esta manera obtener mejores resultados en el postquirúrgico de una cirugía, y así contribuir un aporte para el desarrollo del área de la salud.

Los hilos son conjunto de hebras vegetales, artificiales, plásticas, que pueden ser delgadas, retorcidas, de una o varias hebras que son utilizadas en las suturas. Estos materiales deben ofrecer garantía en la unión de los tejidos y el bienestar del paciente, por lo que debe reunir ciertas propiedades. Existe una diversa variedad de materiales en hilos de sutura, dentro de los cuales tenemos el Catgut, el Catgut cromado, Acido Poliglicólico, Seda negra trenzada, Nylon cada uno según sus propiedades presenta ventajas y desventajas que debe tomar en cuenta el profesional al momento de utilizarlo. Todo material de sutura en boca retiene placa, por ello debe ser un criterio más a tomar en cuenta en la selección del material de sutura.

Así mismo existe escasa información sobre cuál es el tipo de hilo de sutura ideal con respecto a la retención de placa bacteriana al momento de utilizarlo, por esta razón es que utilizan el hilo de sutura que este más accesible para ellos, este estudio se realiza con el fin de poder brindar información eficaz y de mucha importancia a la comunidad odontológica al momento de que se utilice un hilo de sutura y saber que este hilo reducirá el riesgo de una infección post operatoria.

Esta investigación es de importante ejecución pues gracias a esta se conocerá sobre el tipo de hilo de sutura con la mejor propiedad para retener la menor placa bacteriana.

## **1.6. Hipótesis.**

H0: El hilo de sutura nylon azul presenta mayor adherencia de *candida albicans atcc 10231* en comparación con los demás materiales de hilo de sutura.

H1: El hilo de sutura nylon azul presenta menor adherencia de *candida albicans atcc 10231* en comparación con los demás materiales de hilo de sutura.

## **1.7. Objetivos.**

### **1.7.1. General**

Comparar, in vitro, la adherencia de *candida albicans atcc 10231* en cuatro materiales de hilo de sutura

### **1.7.2. Específicos**

Comparar, in vitro, la adherencia de *candida albicans atcc 10231* en el material de sutura seda negra a los 3 y 7 días.

Comparar, in vitro, la adherencia de *candida albicans atcc 10231* en el material de sutura catgut crómico a los 3 y 7 días.

Comparar, in vitro, la adherencia de *candida albicans atcc 10231* en el material de sutura ácido poliglicólico a los 3 y 7 días.

Comparar, in vitro, la adherencia de *candida albicans atcc 10231* en el material de sutura nylon azul a los 3 y 7 días.

## II. MATERIAL Y METODO

### 2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

#### Tipo

De acuerdo al enfoque de la investigación será de tipo cuantitativa.

#### Diseño

De acuerdo a la manipulación de la variable de estudio el diseño es experimental.

De acuerdo a la planificación de la recolección de datos es prospectivo.

De acuerdo al número de medidas es longitudinal.

De acuerdo al número de variables por analizar el diseño es analítico

### 2.2. Población y muestra

La población del estudio estuvo conformada por los hilos de sutura: Ácido poliglicólico, catgut crómico, Seda Negra, Nylon azul monofilamento

#### Muestra de estudio

$$n = \frac{w - (w^2) * Z_{\beta} + 1,4 * (Z_{\alpha})^2}{W^2}$$

#### Dónde:

N : Número mínimo de muestras que deben efectuarse en el estudio.

$Z_{\alpha}$ : 1.960 (Riesgo de cometer un error tipo I).  $\alpha=0.05$

$Z_{\beta}$ : 0.842 (Riesgo de cometer un error tipo II).  $\beta=0.05$

W : 0.80 Rendimiento mínimo esperado, eficiencia mínima esperada o diferencia mínima observable. (Datos cuantitativos)

**Muestreo:**

$$n = \frac{W - (W^2) \cdot Z_{\beta} + 1,4 \cdot (Z\alpha^2)}{W^2}$$

$$n = \frac{0.80 - (0.64 \cdot 0.842) + (1.4 \cdot 3.8416)}{0.64}$$

$$n = \frac{(0.8 - 0.53888) + 5.37824}{0.64}$$

$$n = \frac{0.26112 + 5.37824}{0.64}$$

$$n = 9.81$$

La muestra estuvo representada por 10 repeticiones por cada grupo experimental (Ácido poliglicólico, catgut crómico, Seda Negra, Nylon azul), 40 placas Petri en total

**Criterios de inclusión**

Hilos de sutura de la casa comercial Cirugía Peruana

Hilos de sutura, Acido poliglicólico, catgut crómico, seda negra y nylon azul.

**Criterios de exclusión**

Hilos de sutura con fecha de expiración pasada.

Hilos de sutura con pérdida del sellado del empaque.

Hilos de sutura con signos de contaminación ajena a candida albicans durante procedimiento.

Hilos de sutura de otra casa comercial.

### 2.3. Variables, operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de variable	Escala	Técnica e Instrumento de recolección de datos
Material de hilo de sutura (V. Independiente)	Es el material destinado a favorecer la cicatrización de una herida manteniendo los bordes aproximados <sup>1</sup> .	Materiales de sutura más utilizados en odontología	Seda negra catgut crómico Ácido Poliglicólico Nylon azul	2 cm de longitud	Cuantitativa	Nominal	Ficha de recolección de datos
Adherencia de Candida Albicans ATCC 10231 (V. dependiente)	Es el desarrollo de un ecosistema microbiano organizado, conformado por uno o varios microorganismos asociados a una superficie viva o inerte <sup>3</sup> .	Adherencia del microorganismo, medido por unidades formadoras de crecimiento	Conteo microbiano	UFC/ml	Cuantitativa	De razón	Ficha de recolección de datos

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

### **Técnica de recolección de datos**

Se realizó la observación directa.

El instrumento que se utilizó fue una ficha de recolección de datos elaborada para la investigación (ANEXO 1)

Se pidió autorización a los laboratorios de investigación del Hospital Regional Lambayeque para poder realizar el trabajo de investigación. (ANEXO 2)

La confiabilidad se realizó a través de la prueba piloto, donde los resultados obtenidos fueron válidos y confiables

### **Protocolos de experimentación**

#### **Obtención de los hilos de sutura**

Los hilos de sutura fueron adquiridos en casas comerciales de productos odontológicos.

- ✓ Seda negra trenzada del grosor 3/0 de la marca Cirugía peruana – Lote 11216097
- ✓ Catgut crómico del grosor 3/0 de la marca Cirugía peruana – Lote 11160895
- ✓ Ácido poliglicólico del grosor 3/0 de la marca Cirugía peruana- Lote 10909757
- ✓ Nylon azul monofilamento del grosor 3/0 de la marca Cirugía peruana- Lote 10117

### **Procedimiento**

#### **Elaboración de los medios de cultivo<sup>23</sup> (ANEXO 3):**

Preparación del Agar Saboread:

- Se utilizó 300 ml de Agar Saboread (65 g/ L)
- Se pesó 19.5 g de Agar Saboread para 300 ml de Agar Saboread en una balanza analítica.
- En un matraz se colocó 300 ml de Agua destilada estéril
- Se colocó en su interior 19.5 g de Agar Saboread, se movió y tapó con un tapón de algodón hidrofílico y gasa.
- Se llevó a una cocina eléctrica e hirvió hasta disolver completamente el agar.
- Se llevó a autoclave para su posterior esterilización.

- Se sacó de la autoclave, se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en placas descartables estériles en una cabina de bioseguridad.

#### Preparación del Caldo BHI – Infusión Cerebro Corazón<sup>23</sup>:

- Se utilizó 100 ml de caldo BHI (37 g/ L)
- Se pesó 3.7 g para 100 ml de caldo BHI en una balanza analítica.
- En un matraz se colocó 100 ml de agua destilada estéril.
- Se colocó en su interior 3.7 g de Caldo BHI, se movió y tapo con un tapón de algodón hidrofílico y gasa.
- Se llevó a una cocina eléctrica y se hirvió hasta disolver completamente el caldo BHI.
- Se llevó a autoclave para su posterior esterilización.
- Se sacó de la autoclave, se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en 40 tubos de vidrio estériles, en una cabina de bioseguridad.

#### Control de Calidad de los Medios de Cultivo<sup>23</sup>:

- Una vez preparados los medios de cultivo necesarios para el trabajo de investigación, se procedió a realizar el control de calidad de los medios de cultivo, dejando a temperatura ambiente por 24 horas, los medios de cultivo ya servidos y se verificó pasado el tiempo previsto si presenta crecimiento de colonias en las placas Petri descartables o contaminación en los tubos de ensayo.
- Se llevó a la refrigeradora y se conservaron los medios de cultivo para su posterior utilización en el estudio.

#### **Reactivación de la cepa de Candida Albicans ATCC 10231 INS<sup>24</sup> (ANEXO 4)**

- La cepa ATCC de Candida albicans 10231 se obtuvo previa coordinación con el INS de la ciudad de Lima, fundamentando el presente estudio de investigación, y quedando sustentado el uso debido de la cepa por parte del investigador y el asistente (Microbiólogo Clínico), siguiendo los protocolos de uso de acuerdo a las Normas de Bioseguridad.
- Obtenida la cepa ATCC 10231 C. albicans, se procedió a enriquecer la cepa y activar su crecimiento.

- Se retiró de la refrigeradora los tubos de vidrio servidos con Caldo BHI, y las placas de Agar Saboread, se dejó enfriar a temperatura ambiente.
- Junto a un mechero Bunsen, se cogió una asada de la cepa de *C. albicans*, y se colocó en el caldo BHI,
- De igual manera con un asa bacteriológica descartable se sembró por el método de Estría en la placa con Agar Saboread, tapar.
- Luego de haber sido sembrada la cepa de *Candida albicans* en los tubos con caldo BHI y en las placas Petri con Agar Saboread, se colocó en la estufa por 24 horas a 37 °C.

#### Procedimiento del Tubo Patrón 0.5 Mac Farland:

- Para realizar el Patrón de Macfarlán al 0.5, se tomó un tubo de ensayo, se colocó 9.5 ml de ácido sulfúrico al 1%.
- Luego se tomó una pipeta descartable estéril y se midió 0.5 ml de cloruro de bario al 1%.
- Luego se colocó gota a gota el cloruro de bario al tubo de ensayo con ácido sulfúrico.
- Se observará una turbidez en la preparación.
- Luego se comparó con la suspensión de caldo BHI con *Candida albicans*.
- En microbiología, los estándares de Turbidez de Mac Farland se usan como referencia en suspensiones bacteriológicas para saber el número de bacterias por mililitro, o más bien en UFC (Unidades Formadoras de Colonias) según una escala que va de 0.5 a >10.

#### **Contaminación de los hilos de sutura con cepas de *C. Albicans* (ANEXO 5)**

- Se tomó 40 tubos de ensayo con 7 ml de caldo BHI y se preparó una suspensión con la cepa de *Candida albicans*, y se comparó la turbidez con el tubo patrón 0.5 Macfarland.
- Se preparó 04 tubos de ensayo con caldo BHI puro para control.
- Una vez obtenida la turbidez 0.5 Macfarland de los 40 tubos con caldo BHI, se colocó en cada tubo un hilo de sutura de 2x2 de cada marca. Y en el tubo con caldo BHI puro para control sin suspensión de la muestra.
- Se llevó a incubación, estufa a 37°C / 24 horas.
- Transcurrido el tiempo, se retiró de la estufa los 40 tubos con caldo BHI con cada hilo de sutura en su interior, y se procedió a retirar cada hilo de su interior cuidadosamente con una pinza de metal.

- Se preparó 40 tubos de ensayo con 0.3 ml de solución salina estéril.
- Se colocó en su interior cada hilo de sutura, se removió completamente con ayuda de un Vortex. (Para desprender de cada hilo de sutura, el biofilm formado en cada hilo, si lo hubiera).
- De igual manera se retiró cada hilo de sutura del tubo control, y coloco en los 04 tubos restantes con Solución Salina. Vortexear.
- Inmediatamente se sembró cada tubo en 20 placas Petri con Agar Saboread. (40 tubos con suspensión y 04 tubos control).
- Para ello se utilizó un asa bacteriológica estéril descartable de 1ul, y se sembró por el método de estría para las unidades formadoras de colonias por mililitro cada placa Petri. De igual manera con la prueba control.
- Se llevó las 40 Placas Petri sembradas en Agar Saboread, a incubación, estufa a 37° C /24 horas.

**Conteo de cepas de Candida Albicans con los hilos de sutura y su unidad formadora de colonias (ufc/ml).**

- Pasado las 24 horas, se observó el crecimiento de colonias de Candida albicans, en cada placa Petri.
- Se contaron las colonias formadas de cada placa Petri.
- Se multiplico el número de colonias crecidas por 1000 (obtenemos así las unidades formadoras de colonias).

**2.5. Procedimientos de análisis de datos.**

La información final de los datos obtenidos fueron tabulados y analizados usando el paquete estadístico Stata Versión 12,0. Usando la prueba paramétrica de Anova con un nivel de significancia estadística del 5%, dado que la distribución de las tablas fue libre.

Para la recolección de datos se utilizó fichas de registro donde se anotó las UFC/ml en los 3 y 7 días. Los datos fueron consolidados en tablas estadísticas. El análisis se realizó a través de medidas de centralización y dispersión: Promedios, media, desviación estándar.

## **2.6. Aspectos éticos.**

El presente estudio estuvo revisado por el Comité de Investigación de la Facultad de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán , los desechos biológicos producidos en la investigación fueron eliminado acorde al manual de manejo de desechos infecciosos del Hospital Regional Lambayeque.

## **2.7. Criterios de rigor científico**

Se cumplió con la presentación de datos fiables y válidos que fueron codificados y protegidos. La credibilidad y estabilidad de los datos fueron garantizados por la utilización de instrumentos válidos y confiables. Los resultados podrán ser aplicados por otros estudios cumpliendo así los criterios de transferencia.

### III RESULTADOS

#### 3.1. Tablas y figuras

**Tabla 1**

*Comparar, in vitro, la adherencia de candida albicans atcc 10231 en cuatro materiales de hilo de sutura*

Hilo de sutura	basal	A los 3 días		A los 7 días		Valor p
		Media	S	Media	S	
Seda Negra	0	36000 UFC	12649.11	64300 UFC	24069.58	0.04
Catgut Crómico	0	41500 UFC	16840.76	49000 UFC	28827.86	0.414
Ácido Poliglicólico	0	13700 UFC	11614.65	39400 UFC	25303.49	0.012
Nylon Azul	0	2400 UFC	1173.79	16500 UFC	5296.75	0
Test de Anova (p)		0.000		0.000		

En la tabla 1, se puede observar que existe diferencia significativa de la adherencia de candida de albicans en los materiales de hilos seda negra, catgut crómico y ácido poliglicólico, a los 3 y 7 días, según el valor obtenido en P. Así mismo se puede observar que no existe diferencia significativa de la adherencia de candida de albicans en el material de hilo de sutura nylon azul a los 3 y 7 días, según el valor obtenido en P usando la prueba no paramétrica Anova.

En la tabla anterior también se puede observar que el hilo de sutura seda negra obtuvo 36000 UFC a los 3 días y 64300 UFC a los 7 días, el hilo de sutura catgut crómico obtuvo 41500 UFC a los 3 días y 49000 UFC a los 7 días, el hilo de sutura ácido poliglicólico obtuvo 13700 UFC a los 3 días y 39400 UFC a los 7 días y como último el nylon azul obtuvo 2400 UFC a los 3 días y 16500 UFC a los 7 días.

**Tabla 2**

***Comparación de la adherencia de candida albicans por material de hilo de sutura a los 3 días***

Adherencia de <i>Candida albicans</i>				
Duncana				
Material de hilo de sutura	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Seda negra	10			36000,00 UFC
Catgut crómico	10			41500,00 UFC
Ácido poliglicólico	10		3700,00UFC	
Nylon azul	10	2400,00 UFC		
Sig.		1,000	1,000	,314

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

En la tabla anterior se puede observar una diferencia significativa de la adherencia de *Candida albicans* entre los materiales de hilos nylon azul con ácido poliglicólico, nylon azul con seda negra, nylon azul con catgut crómico, seda negra con ácido poliglicólico y catgut crómico con ácido poliglicólico. Así mismo se puede observar que no existe diferencia significativa entre adherencia de *Candida albicans* entre los materiales de hilos seda negra y catgut crómico, usando el test de Duncan para comparaciones múltiples con un nivel de significancia de 0.05.

La tabla muestra una división de tres grupos (1, 2 y 3) catalogando desde el número uno como el material de sutura que tuvo menor adherencia, el número dos como el material de sutura que tuvo una adherencia intermedia y el número tres como el material de sutura que tuvo la mayor adherencia de todos.

**Tabla 3**

*Comparaciones de la adherencia de candida albicans por material de hilo de sutura a los 7 días*

<b>Adherencia de cándida albicans</b>				
Duncan <sup>a</sup>				
Material de hilo de sutura	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Seda negra	10			64300,00 UFC
Catgut crómico	10			49000,00 UFC
Ácido poliglicólico	10		39400,00 UFC	
Nylon azul	10	16500,00 UFC		
Sig.		1,000	,314	,112

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 10,000.

En la tabla anterior se puede observar una diferencia significativa de la adherencia de cándida albicans entre los materiales de hilos nylon azul con Ácido poliglicólico, nylon con catgut crómico, nylon con seda negra y ácido poliglicólico con seda negra. Así mismo se puede observar que no existe diferencia significativa entre adherencia de cándida albicans entre los materiales de hilos Seda negra con catgut crómico y ácido poliglicólico, usando el test de Duncan para comparaciones múltiples con un nivel de significancia de 0.05.

La tabla muestra una división de tres grupos (1, 2 y 3) catalogando desde el número uno como el material de sutura que tuvo menor adherencia, el número dos como el material de sutura que tuvo una adherencia intermedia y el número tres como el material de sutura que tuvo la mayor adherencia de todos.

### 3.2. Discusión de resultados

Actualmente la elección de los biomateriales en este caso, los hilos de sutura, es fundamental para el éxito del tratamiento, entre los más utilizados encontramos al hilo de sutura seda negra, catgut crómico, ácido poliglicólico y nylon azul. Las suturas deben presentar ciertas características que permitan obtener resultados clínicos favorables. Así mismo, el control del crecimiento del biofilm sobre todo del hongo candida albicans también ayuda al éxito de los tratamientos quirúrgicos. Así lo demostró el presente estudio que se pudo observar cómo actúa los diferentes tipos de hilo de sutura que se utilizaron en este estudio frente a candida albicans en donde se encontró que el hilo de sutura seda negra obtuvo 36000 UFC a los 3 días y 64300 UFC a los 7 días, Catgut crómico obtuvo 41500 UFC a los 3 días y 49000 UFC a los 7 días, Acido Poliglicólico obtuvo 13700 UFC a los 3 días y 39400 UFC a los 7 días, Nylon azul obtuvo 2400 UFC a los 3 días y 16500 UFC a los 7 días. Estos hallazgos coinciden con Pacheco A<sup>5</sup> que demostró según el promedio de peso seco de candida albicans en los hilos de sutura catgut crómico obtuvo mayor adhesión de candida albicans con un promedio de 40.7 mg y el que obtuvo menor adhesión fue ácido poliglicólico con 2.80mg.

Se realizaron estudios parecidos, como es el caso de Huertas P<sup>3</sup> que determino el nivel de acumulación de placa bacteriana en tres tipos de hilos de sutura de Nylon, Vicryl, seda y polipropileno en sujetos voluntarios de Facultad de Odontología de la Universidad Central, dando como resultado que el Nylon y el Polipropileno son los hilos de sutura con menor acumulación bacteriana, al igual que mi presente estudio en donde se demostró que el hilo de sutura nylon azul obtuvo menos unidades formadoras de colonias. Sin embargo, no coincide con García S, et al<sup>7</sup> comparo la cantidad de placa acumulada en hilos de seda negra y ácido poliglicólico. La absorbancia promedio para el ácido poliglicólico fue menor a la presentada por la seda negra.

Al analizar los resultados se encontró que el de nylon azul presento menor cantidad de unidades formadoras de colonias, esto se puede deber a que posee una mínima reacción tisular, compuesta por los polímeros diferentes de una cadena larga de nylon, además el monofilamento de nylon es un material de sutura muy versátil, que no permite la acumulación de placa bacteriana, a diferencia de otros hilos de sutura, favoreciendo de esta manera a la cicatrización de los tejidos intervenidos similar al ácido poliglicólico que presento menor unidad formadora de colonias,

esto se debería básicamente a la textura más lisa que presenta el ácido poliglicólico, a comparación del hilo seda negra que por sus múltiples hebras trenzadas le atribuye que generan menor confort a los pacientes sobretodo en el retiro de puntos, según Huertas <sup>3</sup> en su estudio sugirió que la seda produce más movimiento de fluidos por la acción capilar y eso parece transmitir a las bacterias mecánicamente a diferencia de otras suturas, el catgut crómico encontró mayor cantidad de unidades formadoras de colonias, similar a Pacheco A<sup>5</sup> que en otro estudio parecido encontró mayor adhesión de candida albicans en el catgut crómico que es un hilo de sutura absorbible poco recomendable en pacientes edentulos que requieran de cirugía, ya que estos pacientes son susceptibles al hongo candida albicans con mayor frecuencia y esto puede ayudar a producir una infección o reinfección fúngica en la herida, estos resultados concuerdan con nuestro estudio.

#### **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El material seda negra y catgut crómico presentaron la mayor adhesión del microorganismo. Mientras que el nylon azul y ácido poliglicólico presentaron escasa adherencia.

La adherencia de candida *albicans atcc 10231* en el material de seda negra a los 3 días y 7 días demuestra que existe diferencia significativa (36000 y 64300 ufc/ml.- cm<sup>2</sup> respectivamente).

La adherencia de candida *albicans atcc 10231* en el material de catgut crómico a los 3 días y 7 días demuestra que no existe diferencia significativa (41500 y 39400 ufc/ml.- cm<sup>2</sup> respectivamente).

La adherencia de candida *albicans atcc 10231* en el material de ácido poliglicólico a los 3 días y 7 días demuestra que existe diferencia significativa (13700 y 49000 ufc/ml.- cm<sup>2</sup> respectivamente).

La adherencia de candida *albicans atcc 10231* en el material de nylon azul a los 3 días y 7 días demuestra que existe diferencia significativa (2400 y 16500 ufc/ml.- cm<sup>2</sup> respectivamente).

#### **RECOMENDACIONES**

La presente investigación podrá servir para que posteriormente se pueda aplicar en seres humanos siguiendo estrictos parámetros de acuerdo al comité de ética.

Se debería realizar análisis con otros tipos de hilo de sutura como polipropileno, poliglactina siguiendo la metodología implementada en el presente estudio

Frente a los resultados obtenidos se recomienda el uso de los hilos de sutura como nylon azul en una primera elección y ácido poliglicólico como segunda elección debido a sus bajos niveles de acumulación de biofilm.

## REFERENCIAS

1. Wilson D. Las micosis orales en la era del Sida. Rev Iberoam Micol 1997; 14: 14-22.
2. Gazivoda D, Pelemiš D, Vujašković G. A clinical study on the influence of suturing material on oral wound healing. Vojnosanit Pregl. 2015 Sep;72(9):765-9.
3. Mamani S. Hilos de sutura. Revista de actualización clínica investiga. Rev. Act. Clin. Med v.15 La Paz dic. 2011.
4. Huertas P. Acumulación de placa bacteriana en tres tipos de hilos de la clínica de postgrado de periodoncia Ecuador. [Tesis]: Universidad Central de Ecuador; 2016.
5. Pacheco C. Influencia de los tipos de hilos de sutura en el desarrollo del biofilm de la especie *Cándida Albicans* en los laboratorios de la UCSM Arequipa 2016 [Tesis]: Universidad Católica Santa María, Arequipa 2016.
6. Surichaqui M. Adherencia de biofilm a suturas quirúrgicas absorbibles de catgut simple y poliglactina 910 posexodoncia. [Tesis]: Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo 2015.
7. García S, Bravo F. Acumulación de placa bacteriana en dos diferentes tipos de hilo de sutura en cirugía periodontal. Vis Dent. 2014; 11(4): p. 453-456.
8. Banche G. Microbial Adherence on various intraoral suture materials in patients undergoing dental surgery. journal of oral and maxilofacial surgery. 2013; 65: p. 1503-1507.
9. Chiapasco M. Cirugía oral, Dientes incluídos. Ed. Masson, Primera edición, México, 2004
10. Javed F. Tissue Reactions to Various Suture Materials used in Oral Surgical Interventions. Clin Oral investing 2012, (12) (1):59-63.
11. Cosme Gay Escoda, Leonardo Berini Aytés, Tratado de Cirugía Oral, Barcelona: Ergon; 2010.
12. Saragocin F. Principios y Tecnicas de Suturas en Implantes Odontologicos. Tesis de Grado. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2010.
13. Armas, K & Cols. Materiales de Sutura Quirurgico. AMC. 2009 octubre; 13(5).
14. Garcia M. Conteo microbiológico en hilos de sutura: nylon, vicryl, seda y polipropileno. Estudio In Situ. [Tesis]: Universidad Central Del Ecuador, Quito 2017.
15. Barrios G. Cirugía periodontal. Barrios G, editor. Odontología. 3ra ed. Bogota: Editorial Editar Ltda.; 2004. p837 – 842.
16. Carranza, F et Al. Carranza Periodontologia Clinica. 10th ed. Mexico: Mc Graw Hill; 2010.

17. Sortino F, Lombardo C, Sciacca A. Silk and polyglycolic acid in oral surgery: a comparative study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 2008; 105(3): e15- 8
18. ATCC. *The essentials of life science research*. Virginia;2016.
19. Vieira D. Infecciones dentales tras una extracción. España. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal* Vol. 16, Nº. 2, 2011, págs. 105-1102014 Disponible en: <https://www.propdental.es/blog/odontologia/infecciones-dentales-tras-una-extraccion/>
20. Aguirre U. Candidiasis orales; *Rev Iberoam Micol* 2002; 19:17-21.
21. Negróni M; *Microbiología estomatológica, fundamentos y guía práctica*; 1999; Editorial Panamericana; Cap 8:57-69.
22. Grimoud A, Marty M, Bocquet H. Colonization of the oral cavity by candida species: risk factors in long- term geriatric care; *J oral Science* 2003; 45 (1):51-55.
23. Pippi, B., Lana, A., Moraes, R., Güez, C., Machado, M., de Oliveira, L., Lino von Poser, G. and Fuentefria, A. (2015). *In vitro evaluation of the acquisition of resistance, antifungal activity and synergism of Brazilian red propolis with antifungal drugs on Candida spp*,2016
24. Isenberg H., et al.: *Essential Procedures for Clinical Microbiology*. A.S.M Press. American Society for Microbiology, Washington DC, 1998.
25. Harris J, Cottrell L, Plummer S, Lloyd D. Antimicrobial properties of *Allium sativum*. *Appl Microbiol. Biotechnol.* *Microbiology* 2001; 57(3):282-6

## ANEXOS

### Anexo 01

#### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE CONTEO DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS A LOS 3 DIAS

<b>NUMERO DE MUESTRA</b>	<b>A (Seda negra)</b>	<b>B (Catgut crómico)</b>	<b>C (Ácido poliglicólico)</b>	<b>D (Nylon azul)</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
<b>5</b>				
<b>6</b>				
<b>7</b>				
<b>8</b>				
<b>9</b>				
<b>10</b>				

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS DE CONTEO DE UNIDADES  
FORMADORAS DE COLONIAS A LOS 7 DIAS**

<b>NUMERO DE MUESTRA</b>	<b>A (Seda negra)</b>	<b>B (Catgut crómico)</b>	<b>C (Ácido poliglicólico)</b>	<b>D (Nylon azul)</b>
<b>1</b>				
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>4</b>				
<b>5</b>				
<b>6</b>				
<b>7</b>				
<b>8</b>				
<b>9</b>				
<b>10</b>				

## Anexo 02

 **Hospital Regional LAMBAYEQUE**  
Tu salud, nuestra razón de ser.

GOBIERNO REGIONAL LAMBAYEQUE  
SERVICIO DE LABORATORIO CLINICO  
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

**CERTIFICADO**

Yo, Romel Carrillo Liza en la calidad de Licenciado del Laboratorio de Microbiología del Hospital Regional Lambayeque, Certifico que el alumno **JIM AYALA CHINCHAY** con DNI **74969988**, estudiante de la Universidad Señor De Sipán, Facultad de Estomatología en el periodo de junio-julio del año 2018, realizo la parte experimental de su proyecto de investigación: **"COMPARACIÓN IN VITRO DE LA ADHERENCIA DE CANDIDA ALBICANS ATCC 10231 ENTRE CUATRO MATERIALES DE HILOS DE SUTURA"**.

En las instalaciones del Laboratorio mencionado, bajo mi supervisión y asesoramiento en el periodo transcurrido de la investigación.

Es todo lo que puedo decir en honor a la verdad.

El alumno Jim Ayala Chinchay puede hacer uso de este certificado como crea conveniente a sus intereses.

Atentamente

  
GOBIERNO REGIONAL DE SALUD  
REGIONAL LAMBAYEQUE  
Lic. Romel Carrillo Liza  
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA  
D.O.L. 6758

## Anexo 03

## Elaboración de los medios de cultivo

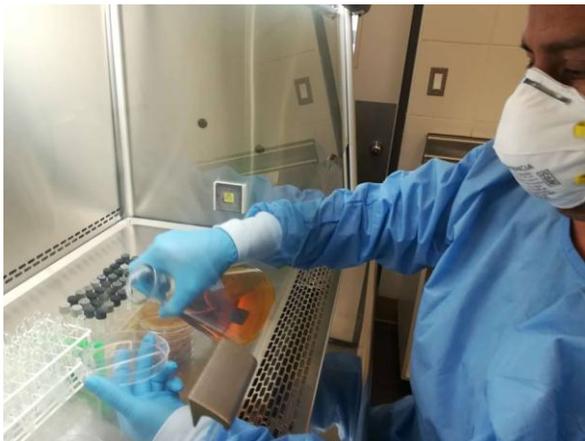
Agar Sabouraud

Caldo BHI – Infusión Cerebro Corazón



Verter en placas descartables estériles

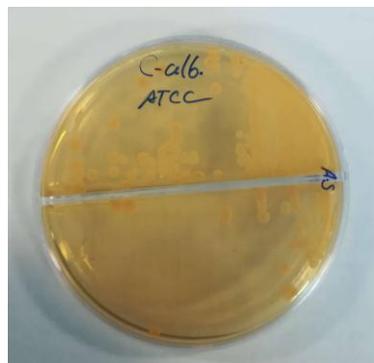
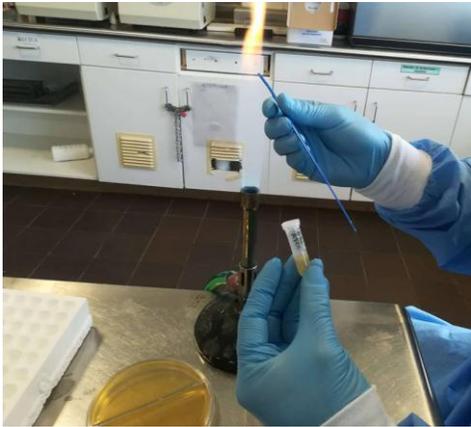
Control de calidad de los medios de cultivo



Anexo 04

## Reactivación de la cepa de *Candida Albicans* ATCC 10231

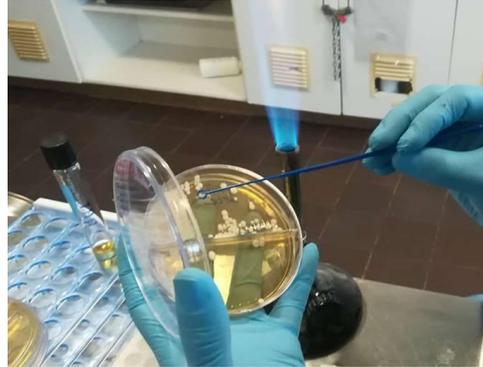
Se enriqueció la cepa y activo su crecimiento



## Contaminación de los hilos de sutura con cepas de *C. Albicans*



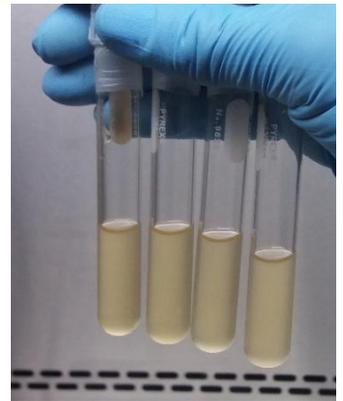
Hilos de sutura



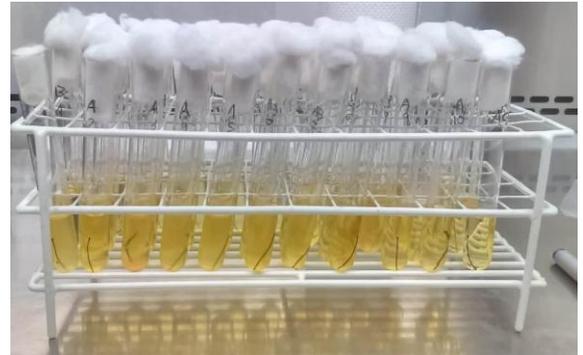
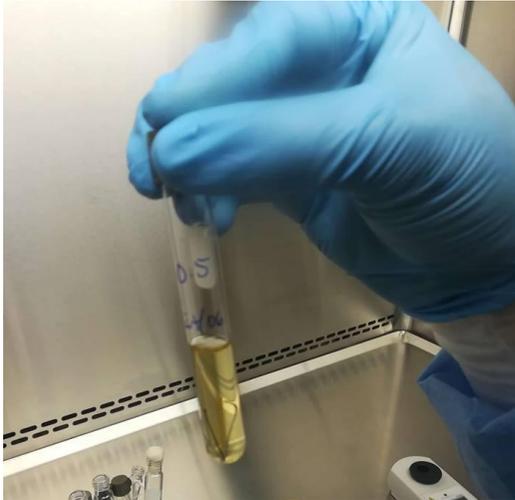
se extrajo una cepa de candida y se introdujo al tubo y se diluyo junto con el caldo



Observando el patrón de turbidez mc farland



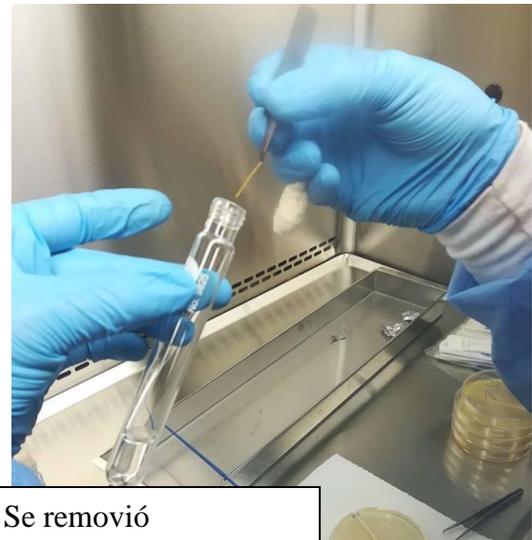
Contaminación de los hilos de sutura en candida albicans



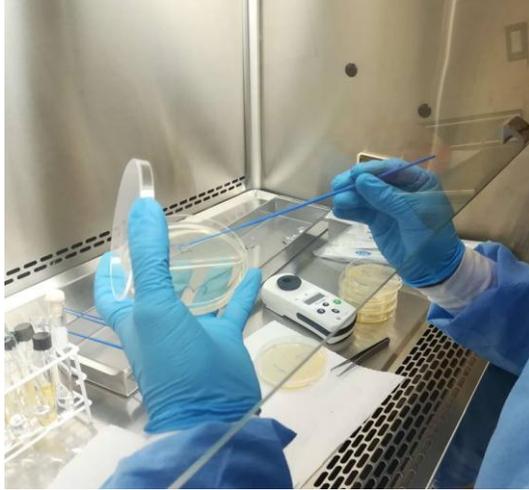
Hilos contaminados con Candida albicans

Solución salina estéril, se colocó en su interior cada hilo de sutura

Se retiró cada hilo de su interior cuidadosamente con una pinza de



Se removió completamente con ayuda de un Vortex.



Se sembró cada tubo en 20 placas Petri con Agar Sabouraud.

Se llevó las Placas Petri sembradas en Agar Sabouraud, a incubación, estufa a 37° C /24 horas.

#### **Anexo 06**

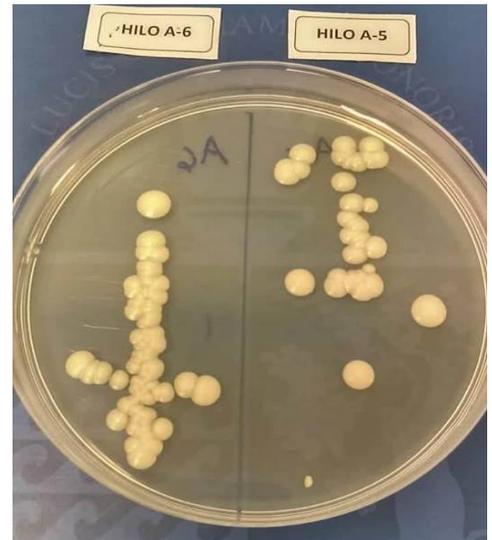
**Conteo de cepas de Candida Albicans con los hilos de sutura y su unidad formadora de colonias (ufc/ml).**

**RESULTADO DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS A LOS 3 DIAS**

<b>NUMERO DE MUESTRA</b>	<b>A (Seda Negra)</b>	<b>B (Catgut crómico)</b>	<b>C (Ácido poliglicolico)</b>	<b>D (Nylon azul)</b>
<b>1</b>	<b>30 000</b>	<b>40 000</b>	<b>10 000</b>	<b>1 000</b>
<b>2</b>	<b>45 000</b>	<b>25 000</b>	<b>5 000</b>	<b>3 000</b>
<b>3</b>	<b>45 000</b>	<b>40 000</b>	<b>9 000</b>	<b>2 000</b>
<b>4</b>	<b>20 000</b>	<b>55 000</b>	<b>10 000</b>	<b>3 000</b>
<b>5</b>	<b>20 000</b>	<b>50 000</b>	<b>6 000</b>	<b>1 000</b>
<b>6</b>	<b>30 000</b>	<b>50 000</b>	<b>7 000</b>	<b>5 000</b>
<b>7</b>	<b>50 000</b>	<b>60 000</b>	<b>10 000</b>	<b>2 000</b>
<b>8</b>	<b>25 000</b>	<b>60 000</b>	<b>30 000</b>	<b>2 000</b>
<b>9</b>	<b>55 000</b>	<b>10 000</b>	<b>40 000</b>	<b>2 000</b>
<b>10</b>	<b>40 000</b>	<b>25 000</b>	<b>10 000</b>	<b>3000</b>
<b>CONTROL</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>

**RESULTADO DE LAS UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS A LOS 7 DIAS**

<b>NUMERO DE MUESTRA</b>	<b>A (Seda Negra)</b>	<b>B (Catgut crómico)</b>	<b>C (Ácido poliglicolico)</b>	<b>D (Nylon azul)</b>
<b>1</b>	<b>100.000</b>	<b>70 000</b>	<b>20 000</b>	<b>1 000</b>
<b>2</b>	<b>100.000</b>	<b>15 000</b>	<b>25 000</b>	<b>25 000</b>
<b>3</b>	<b>45 000</b>	<b>40 000</b>	<b>19 000</b>	<b>2 000</b>
<b>4</b>	<b>60 000</b>	<b>75 000</b>	<b>10 000</b>	<b>9 000</b>
<b>5</b>	<b>28 000</b>	<b>50 000</b>	<b>7 000</b>	<b>2 000</b>
<b>6</b>	<b>60 000</b>	<b>60 000</b>	<b>7 000</b>	<b>5 000</b>
<b>7</b>	<b>28000</b>	<b>20 000</b>	<b>10 000</b>	<b>5 000</b>
<b>8</b>	<b>45 000</b>	<b>60 000</b>	<b>70 000</b>	<b>10 00</b>
<b>9</b>	<b>75 000</b>	<b>20 000</b>	<b>50 000</b>	<b>7 000</b>
<b>10</b>	<b>75 000</b>	<b>25 000</b>	<b>50 000</b>	<b>1 000</b>
<b>CONTROL</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>	<b>0.0 UFC/ml</b>



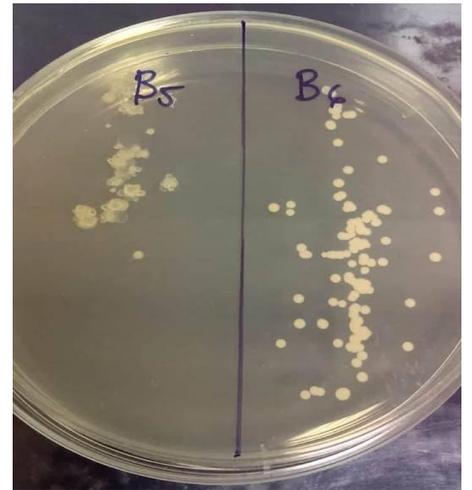
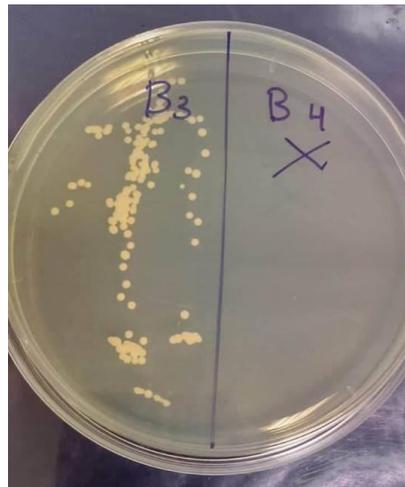
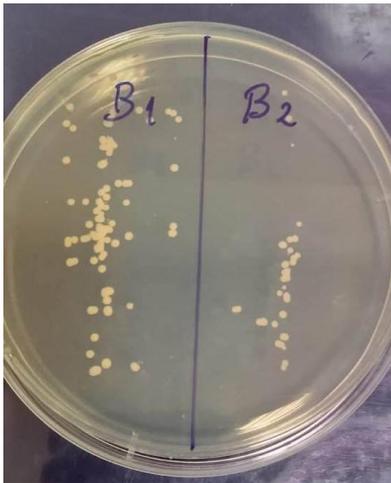
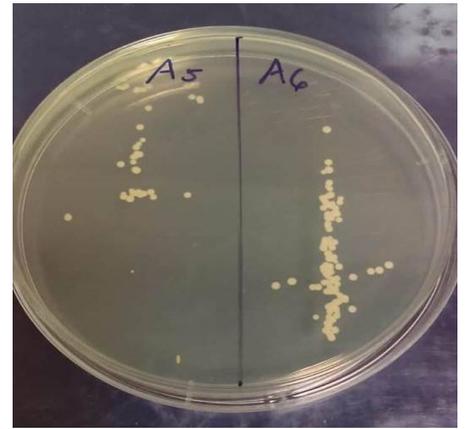
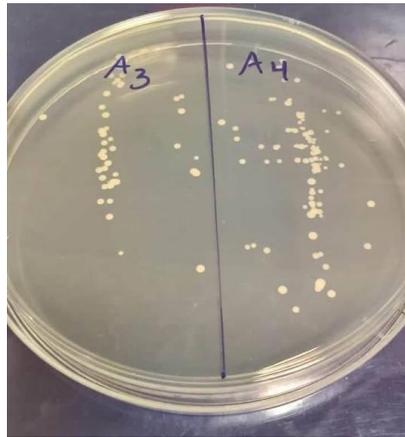
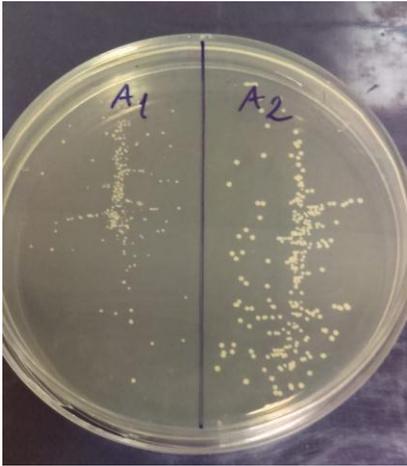
Fuente:

Fotografías tomadas por el autor



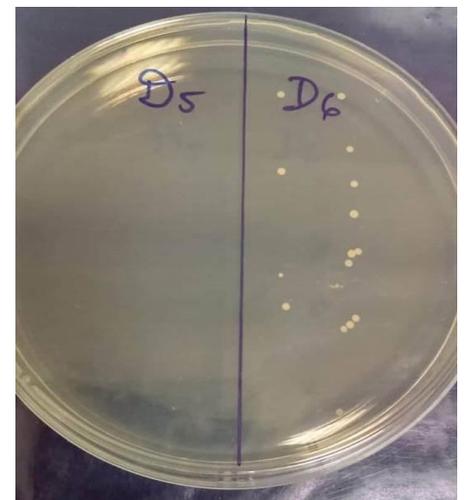
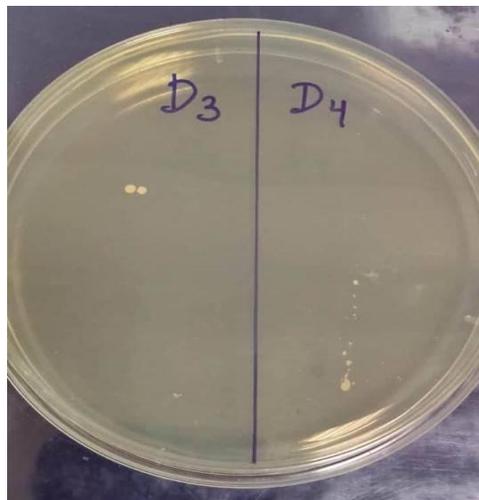
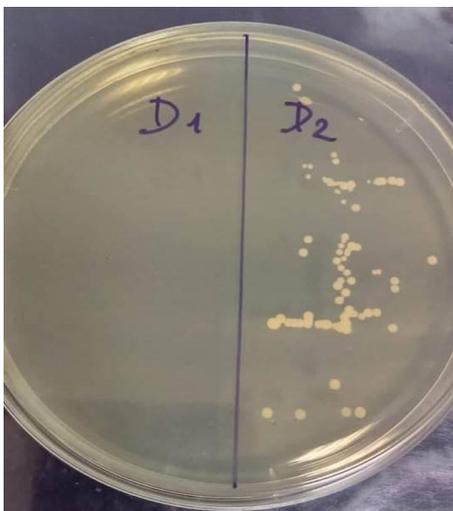
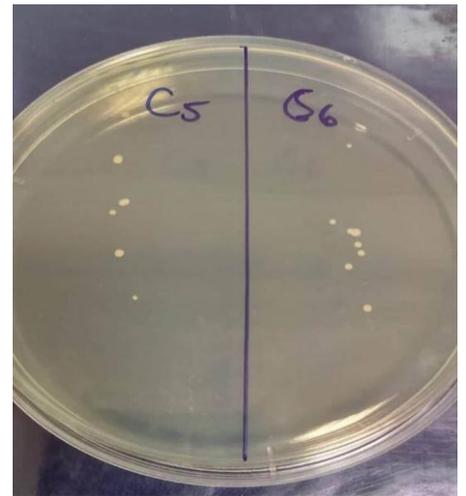
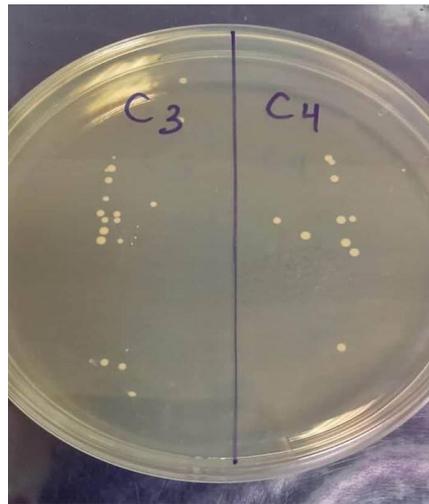
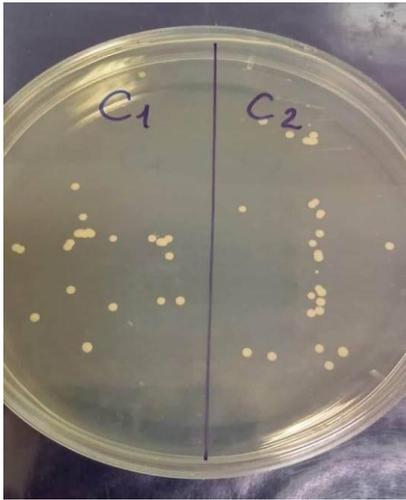
Fuente:

Fotografías tomadas por el autor



Fuente:

Fotografías tomadas por el autor



Fuente:

Fotografías tomadas por el autor