



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

TESIS

**EFFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DEL COCOS
NUCIFERA (COCO) SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS
AISLADAS. AREQUIPA. 2018**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

BACHILLER: ROSA FLOR DE MARÍA SONCO MAYTA

ASESOR:

MG. HUBER SANTOS SALINAS PINTO

AREQUIPA, PERÚ

DICIEMBRE 2018

DEDICATORIA

Con mucho cariño esta tesis se la dedico ha :

A mis padres Felipa Mayta Fabian y Donato Sonco Rosado por que gracias a sus cosejos, su comprensión, dedicación he podido llegar a culminar esta etapa de mi vida, gracias a su esfuerzo y por que siempre han estado para impulsarme a seguir adelante; a mis hermanos José Sonco Mayta y Juan José Sonco Mayta por siempre confiar en mi y ayudar en mi formacion, por motivarme siempre a seguir adelante; para Anthony Aranibar Quiroz por su apoyo incondicional para lograr concluir mis metas .

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por dejarme llegar hasta este punto para lograr uno de mis más importantes objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Agradezco a la Universidad Alas Peruanas, y a cada uno de los docentes que colaboraron con mi formación.

Agradezco a mi asesor Mg. Huber Santos Salinas Pinto, quien me guió en todo el camino de la realización de mi tesis, y me inspiró a ser una excelente profesional.

Agradezco al Dr. Xavier Sacca por su generosa disponibilidad para resolver mis dudas por su gran dedicación y por ser un gran educador, al estar comprometido con sus alumnos.

Agradezco a todas las personas que me apoyaron en la presente investigación.

RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo determinar la eficacia antifúngica del aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) sobre cepas de *Candida albicans* aisladas, estos microorganismos suelen encontrarse en la flora bacteriana, sin embargo cuando proliferan, por diversas causas, se genera la patología conocida como candidiasis oral, la cual tiene una sintomatología propia y se caracteriza por ser muy molesta para el paciente, además, hay muy poca información sobre el uso de productos naturales para ayudar al paciente con esta enfermedad.

Para llevar a cabo la investigación se obtuvieron cepas de *Candida albicans* certificadas y que reunieron los criterios de inclusión y exclusión propuestos, se realizó la activación de la cepa para poder efectuar siembras de colonias de *Candida albicans* en 5 placas Petri rotuladas, las cuales contenían el medio de cultivo ideal para *Candida albicans* que es el agar saboraud, luego se disolvió el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) con dimetil sulfoxido a las concentraciones de 25% y 50%, la concentración al 100% fue recolectada directamente del frasco; para comprobar su efecto, se colocaron discos de cada concentración en cada placa y un disco prueba control de clorhexidina al 2%; se observaron los resultados a las 24, 48 y 72 horas y se anotaron en una ficha de observación laboratorial, de acuerdo a los protocolos establecidos.

El estudio correspondió a un tipo de investigación experimental, puesto que se llevó a cabo intervenciones sobre las unidades de estudio, además el diseño al cual se ajustó fue longitudinal, prospectivo, laboratorial y comparativa.

Los resultados obtenidos nos permiten demostrar que el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) empleado para este estudio, a sus diferentes concentraciones evaluadas (25%, 50% y 100%) no evidenciaron tener algún efecto antifúngico sobre las cepas de *Candida albicans* en ninguno de los tiempos evaluados, en tanto, nuestro control de clorhexidina al 2% fue quien obtuvo eficacia antifúngica en los tiempos establecidos para el estudio.

Palabras Clave: Aceite Esencial. Cocos nucifera. Antifúngico. *Candida albicans*

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the antifungal efficacy of the essential oil of *cocos nucifera* (coconut) on strains of *Candida albicans* isolated, these microorganisms are usually found in the bacterial flora, however when they proliferate, for various reasons, the pathology known as oral candidiasis, which has its own symptoms and is characterized by being very annoying for the patient, in addition, there is very little information about the use of natural products to help the patient with this disease.

To carry out the research, certified candida strains of albicans were obtained and met the proposed inclusion and exclusion criteria. Activation of the strain was carried out in order to carry out plantings of *Candida albicans* colonies in 5 labeled Petri dishes, which contained the Ideal culture medium for *Candida albicans*, which is the agar agar, then the essential oil of *cocos nucifera* (coconut) was dissolved with dimethyl sulfoxide at concentrations of 25% and 50%. The 100% concentration was collected directly from the bottle; to check its effect, disks of each concentration were placed on each plate and a disc tested 2% chlorhexidine control; the results were observed at 24, 48 and 72 hours and they were recorded in a laboratory observation file, according to the established protocols.

The study corresponded to a type of experimental research, since interventions were carried out on the study units, and the design to which it was adjusted was longitudinal, prospective, laboratorial and comparative.

The results obtained allow us to demonstrate that the essential oil of *cocos nucifera* (coconut) used for this study, at its different concentrations evaluated (25%, 50% and 100%) did not show any antifungal effect on candida strains albicans in any of the times evaluated, meanwhile, our chlorhexidine control at 2% was the one that obtained antifungal efficacy in the times established for the study.

Keywords: Essential Oil Cocos nucifera. Antifungal Candida Albicans

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
RESUMEN	III
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	IX
INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4.1. Importancia de la Investigación.....	3
1.4.2. Viabilidad de la Investigación.....	4
1.5. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:	6
2.2. BASES TEÓRICAS.....	8
2.2.1. Cocos Nucifera.....	8
2.2.1.1. Taxonomía.....	8
2.2.1.2. Características del Coco.....	8
2.2.1.3. El Aceite de Coco	11
2.2.2. Candidiasis Bucal.....	14
2.2.2.1. Etiología.....	14
2.2.2.2. Microorganismos	14
2.2.2.3. Signos y síntomas	15
2.2.2.4. Tipos de candidiasis	16
2.2.2.5. Factores riesgo.....	18
2.2.2.6. Cultivo y raspado para identificar Candida spp.	20

2.2.3. Clorhexidina	20
2.2.3.1. Mecanismo de acción	21
2.2.3.2. Espectro antibacteriano	22
2.2.3.3. Toxicidad, y efectos secundarios	23
2.2.3.4. Clorhexidina en prótesis	23
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	24
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS.....	25
3.2. VARIABLES; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL.....	25
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	27
4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
4.3. DISEÑO MUESTRAL	27
4.3.1. Criterios de Inclusión.....	27
4.3.2. Criterios de Exclusión	28
4.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	28
4.4.1. Técnicas e Instrumentos de Investigación:	28
4.4.2. Procedimientos para la Recolección de Datos.....	28
4.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	30
4.5.1. Plan de tabulación, procesamiento y presentación de los datos:.....	30
4.5.2. Análisis de los datos:	30
4.6. ASPECTOS ÉTICOS	31
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	32
5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO:.....	32
5.2. ANÁLISIS INFERENCIAL:.....	46
5.3. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS:.....	47
5.4. DISCUSIÓN:	49

CONCLUSIONES.....	50
RECOMENDACIONES	51
FUENTES DE INFORMACION	52
ANEXOS	56
ANEXO N° 01: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	56
ANEXO N° 02: CONSTANCIA DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN..	57
ANEXO N° 03: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN	58
ANEXO N° 04: CERTIFICADO DE CEPA.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	: COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 25% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS:	32
Tabla N° 2	: COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 50% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS	34
Tabla N° 3	: COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 100% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS	36
Tabla N° 4	: COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DE LA CLORHEXIDINA SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS	38
Tabla N° 5	: COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 24 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA.....	40
Tabla N° 6	: COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 48 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA.....	42
Tabla N° 7	: COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 72 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 : COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 25% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS:	33
Gráfico N° 2 : COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 50% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS	35
Gráfico N° 3 : COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 100% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS	37
Gráfico N° 4 : COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DE LA CLORHEXIDINA SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS	39
Gráfico N° 5 : COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 24 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA.....	41
Gráfico N° 6 : COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 48 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA.....	43
Gráfico N° 7 : COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 72 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA	45

INTRODUCCIÓN

La candidiasis oral es una patología, provocada por el agente patógeno *Candida albicans* este microorganismo forma parte de la microflora normal del ser humano que está presente sin causar ninguna molestia, cuando el individuo presenta problemas sistémicos o disminución de células del sistema inmune, además de factores exógenos como la falta de higiene de las prótesis, el consumo de medicamentos, etc. este hongo prolifera y se desarrolla iniciando así esta patología.

La candidiasis oral presenta como característica particular un punteado de color blanco cremoso o amarillento en la mucosa bucal. Las lesiones se encuentran ligeramente elevadas, asintomáticas; pueden aparecer en la lengua, encías, en las paredes laterales o superiores de la boca y en la pared posterior de la garganta. Cuando esta infección es suficientemente intensa, aparecen grandes placas de color blanco. Debajo de este material blanquecino se presenta enrojecimiento que puede sangrar y las lesiones pueden aumentar lentamente en número y tamaño.

Si bien es cierto actualmente hay fármacos que tratan la candidiasis oral, éstos pueden generar en algunos casos, efectos adversos en su uso, resistencia fúngica, además de tener costo elevado para su aplicación, por lo que el uso de productos naturales que tengan propiedades antifúngica es una opción para el tratamiento de candidiasis oral. El Perú presenta una amplia diversidad de plantas que son de mucha importancia en la medicina tradicional y dentro de ellas se ha podido comprobar su efectividad contra diferentes microorganismos controlando su aparición, su propagación y hasta la eliminación de estos, una de estas plantas que se ha puesto a prueba en la presente investigación es el coco nucifera (coco) obteniendo de este el aceite esencial, el cual es utilizado para el tratamiento de diferentes dolencias como de las vías estomacales, respiratorias, y muchas otras afecciones presentes, esta planta la podemos encontrar en los diferentes pisos ecológicos de nuestra costa y selva peruana donde se encuentra en una muy buena proporción.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La candidiasis es la infección micótica oral más frecuentes y actualmente su incidencia está en aumento en los países desarrollados debido a diferentes factores facilitadores como el uso de prótesis dentales, la xerostomía, las múltiples terapias con antibióticos, inmunosupresores, antineoplásicos, en los pacientes con inmunodeficiencias, etc. y esta clásicamente asociada a la infancia y a la ancianidad, esta enfermedad ha pasado a ser una manifestación común en otros grupos de pacientes como los infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o los sometidos a terapias inmunomoduladoras o antineoplásicas.

De un modo general la candidiasis oral puede ser definida como "la enfermedad del paciente enfermo", ya que siempre va a precisar de uno o varios factores facilitadores para poder provocar patología en la boca. Las especies de *Candida* son ubicuas y dentro de ellas la *Candida albicans* la que más comúnmente produce las infecciones orales, aunque también se han descrito otras como *Candida glabrata*, *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, etc. y recientemente *Candida dubliniensis*, específicamente en los pacientes infectados por VIH y que es importante ya que está involucrada en los casos de resistencias a los antifúngicos.

La candidiasis oral como tal no es una enfermedad mortal, aunque provoca molestias de diferente grado y altera el gusto, haciendo desagradable y dolorosa la ingesta de alimentos, lo que lleva a una disminución del apetito y a la emaciación del paciente, que puede resultar fatal en enfermos que precisen una ingesta hipercalórica como es el caso de los VIH (+), pacientes hospitalizados o ancianos. Junto a ello, puede ser la puerta de entrada de otras formas de candidiasis más graves, como la esofágica o la sistémica. La forma pseudomembranosa de la candidiasis oral o muguet es la presentación clínica mejor conocida.

Sin embargo, otras formas clínicas como la candidiasis eritematosa o la queilitis angular asociada a *Candida* son más frecuentes en la actualidad. La prevalencia de estas formas de candidiasis oral no se conoce bien ya que en muchos casos pasan desapercibidas para el clínico. Sin embargo, su diagnóstico es muy importante ya que la forma eritematosa o la queilitis puede ser la primera manifestación de una alteración sistémica, incluida la infección por VIH.

Otras formas clínicas como la hiperplásica o leucoplásica, mantienen aspectos controvertidos tanto en su patogenia como en su verdadero significado.

El tratamiento de las candidiasis orales resulta sencillo en los pacientes inmunocompetentes o con inmunosupresión leve, en los que generalmente los antifúngicos tópicos resultan eficaces, así como el uso de plantas medicinales. La flora peruana posee grandes posibilidades para el estudio de nuevos compuestos con actividad anti fúngica.

La flora peruana es muy rica en especies a las que la medicina tradicional a las cuales se les atribuye diversas propiedades terapéuticas muchas no investigadas, como es el caso del aceite de coco que requiere estudios científicos que evidencien sus propiedades. Se ha demostrado el poder antimicrobiano de aceites esenciales, por lo que constituyen alternativas terapéuticas efectivas contra infecciones producidas por microorganismos patógenos.

En este contexto, los compuestos derivados de plantas son de interés porque ellos sirven como base para el desarrollo de nuevos agentes antifúngicos.

Estos compuestos naturales representarían alternativas seguras y eficaces que los agentes antifúngico sintéticos, además de proporcionar una alternativa de tratamiento más económica y natural al alcance de la población más necesitada. La presente investigación determinará la actividad antifúngica del aceite esencial de coco sobre cepas de *Candida albicans*.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Será efectivo como antifúngico el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) sobre cepas de *Candida albicans* aisladas?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo general

Determinar la eficacia antifúngica del aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) sobre cepas de *Candida albicans* aisladas Arequipa 2018

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la actividad antifúngica del aceite esencial *cocos nucifera* (coco) a una concentración del 25%, 50% y 100% sobre cepas de *Candida albicans*.
- Determinar la actividad antifúngica de la clorhexidina al 2% sobre cepas de *Candida albicans*.
- Comparar la actividad antifúngica del aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) entre sus diferentes concentraciones y con la clorhexidina sobre cepas de *Candida albicans*.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Importancia de la Investigación

La presente investigación tiene una importancia científica ya que va permitir conocer los efectos de los componentes del aceite de coco.

Tiene importancia académica ya que va a permitir que en un futuro se puedan realizar otras investigaciones acerca de este tema y se puedan tener acceso a esta información.

Con la presente investigación es importante para poder tener en consideración que los recursos naturales como en este caso es el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) a diferentes concentraciones.

1.4.2. Viabilidad de la Investigación

La presente investigación cuenta con el apoyo del asesor y los recursos económicos serán asumidos por la investigadora. Además, la totalidad del procedimiento laboratorial se hizo en un ámbito externo al de la Universidad con especialistas en la materia.

RECURSOS:

A. HUMANOS:

- Investigador : Bach. Rosa Flor de María Sonco Mayta
- Asesores : Mg. Huber Santos Salinas Pinto

B. FINANCIEROS:

La presente investigación, fue financiada en su totalidad por la investigadora

C. MATERIALES:

- Guantes estériles
- Mandil
- Mascarilla facial
- Gorro descartable
- Incubadora
- Agar saburou
- Cepa de *Candida albicans*
- Hisopos
- Aceite coco
- Placas petri
- Fotografías
- Cámara digital
- Laptop

D. INSTITUCIONALES:

- Universidad Alas Peruanas
- Laboratorio: Universidad Nacional de San Agustín

1.5. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Escasas investigaciones científicas en Perú, referentes al beneficio de las propiedades del aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) en el campo odontológico.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS:

2.1.1 Antecedentes Internacionales

(Beena Shino y col. 2016) **COMPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE LA CLORHEXIDINA, EL ACEITE DE COCO, LOS PROBIÓTICOS Y EL KETOCONAZOL EN CANDIDA ALBICANS AISLADOS EN NIÑOS CON CARIES EN LA PRIMERA INFANCIA: UN ESTUDIO IN VITRO** La prueba de susceptibilidad antifúngica mostró que *C. albicans* fue susceptible a ketoconazol, clorhexidina, Aceite de coco y probióticos al tener una zona clara de inhibición. Los fenotipos y la susceptibilidad se compararon los aislamientos de antifúngicos frente a uno otro por el doctor Kruskal-Wallis, para múltiples grupos independientes, o Mann-Whitney, por dos independientes grupos, pruebas la comparación de la zona de inhibición <<entre diferentes grupos Se encontró que la zona media de inhibición para la clorhexidina fue de 21.8 mm, mientras que para el aceite de coco fue de 16,8 mm, para probióticos fue 13,5 mm y para ketoconazol, fue de 22,3 mm. La diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa. ⁽¹⁾

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Tapia Rengifo, Diana Isabel (2011). **CANDIDIASIS ORAL: ASPECTOS CLÍNICOS Y DIAGNÓSTICO LIMA 2011** La Candidiasis Oral es una infección oportunista, por ello, se debe identificar, responsabilizarse y corregir los factores predisponentes involucrados, sobre todo para prevenir las recurrencias. Las diferentes formas clínicas de la Candidiasis Oral implican que el diagnóstico clínico definitivo sea dificultoso, por eso se requiere evaluar los signos y síntomas clínicos, en algunos casos confirmar con el resultado de citología y biopsia. La Candidiasis Oral puede ser un indicador clínico que señale la presencia de alguna enfermedad significativa subyacente; consecuentemente, se debe investigar sobre el problema

de fondo, además de tratar la lesión. El propósito de las investigaciones actuales, avances de diagnóstico y procedimientos terapéuticos en salud oral, tienen como fin, un mejor alcance en la etiología de la Candidiasis Oral y desarrollo de medidas impuestas, ya que se recoge el dato de una creciente resistencia de las cepas de la Candida, así podría prevenirse el esparcimiento de la misma. El trabajo debe ser multidisciplinario; así también los demás profesionales de la salud podrían dedicarse a investigar sobre los posibles desórdenes subyacentes y en un futuro evitar recurrencias de la Candidiasis Oral. ⁽²⁾

2.1.3 Antecedentes Locales

Cárdenas Vargas, Angela Gretel. (2015). **EFEECTO DEL OIL PULLING CON ACEITE DE COCO VIRGEN PRENSADO AL FRÍO Y EL COLUTORIO DE BICARBONATO EN EL PH ÁCIDO DE PACIENTES ADULTOS. CONSULTA PRIVADA. AREQUIPA, 2015.** La técnica del Oil Pulling con aceite de coco disminuyó la acidez salival de los pacientes. El Colutorio del Bicarbonato de Sodio redujo el pH ácido y logró alcalinizar el medio salival. El enjuague con agua no logró modificar el pH del medio salival. La hipótesis se comprueba parcialmente puesto que, si bien es cierto, el Oil Pulling disminuyó la acidez del medio salival; el Colutorio con Bicarbonato además de reducir el pH salival ácido, lo alcalinizó. ⁽³⁾

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Cocos Nucifera

Es una especie de palmera de la familia Arecaceae. Es monotípica, siendo su única especie *Cocos nucifera*. Este género alguna vez tuvo muchas especies que fueron siendo independizadas de este género.⁽⁴⁾

2.2.1.1. Taxonomía

Reino : Plantae
Familia : Arecaceae
Subfamilia : Arecoideae
Tribu : Coccoeae
Subtribu : Butiinae
Género : Cocos
Especie : *Cocos nucifera* ⁽⁴⁾

2.2.1.2. Características del Coco

El Coco pertenece a la familia de las Palmáceas, especie *cocos nucífera*, el árbol tiene un tronco cilíndrico de aproximadamente 45 cm. de diámetro y dependiendo de la especie hasta 30 m de altura, marcado por anillos que señalan la posición de las hojas que ha ido perdiendo. En el extremo superior se encuentran las hojas curvadas en forma de arco que llegan a tener de 3 a 4,5 m de longitud. El fruto cuelga en racimos de 10 a 20 unidades y en cada árbol puede haber, dependiendo de la época unos 10 racimos. El coco maduro es de forma ovoidal, de unos 30 cm. de longitud puede llegar a pesar hasta 2,5 kilogramos, está revestido de una cáscara fibrosa (exocarpo) de 4 o 5 centímetros de espesor que envuelve una cáscara dura (endocarpo) de 5 milímetros; una capa intermedia fina lisa (mesocarpo) menor al milímetro de espesor y dentro de ésta una pulpa blanca oleaginosa conteniendo en su cavidad central un líquido dulce conocido

como agua de coco de aproximadamente 300 gramos que se encuentra encerrada en el interior hueco del fruto. El cocotero se encuentra distribuido en todas las regiones tropicales, es una de las plantas que proporciona una mayor diversidad de productos, pues es una fuente de alimento, bebida y de abrigo, se dice que es la planta a la que se le conocen más aplicaciones y puede ser una de las más aprovechadas por el hombre ⁽⁵⁾

El coco maduro tiene la forma de un ovoide, puede pesar hasta 2,5 kilogramos, sus partes son:

- Exocarpo: cáscara fibrosa de 4 a 5 centímetros de espesor que envuelve una cáscara dura. ⁽⁵⁾
- Endocarpo: cáscara dura de 5 milímetros de espesor envuelta por el exocarpo. ⁽⁵⁾
- Mesocarpo: capa intermedia fina, lisa, menor a 1 milímetro de espesor y dentro de esta hay una pulpa blanca oleaginosa. El coco, en su cavidad central, contiene un líquido dulce denominado agua de coco. ⁽⁵⁾

Siendo así muy importante en diferentes campos como son:

- Alimentación

La pulpa tiene gran potencial en la repostería y panadería, el agua se utiliza como bebida refrescante y como ingrediente para guisos, helados y platillos tropicales, la leche fermentada produce un licor hasta de 8 grados alcohólicos, del cocotero se obtiene el palmito que puede ser consumido crudo. ⁽⁶⁾

- Agricultura

La fibra de la estopa de coco es una materia prima para elaborar sustratos hortícola alternativa a las tradicionales debido a su elevada estabilidad y su capacidad de

retención de agua, así como una buena aireación y los subproductos procedentes de la extracción de aceite pueden ser mezclados con otros componentes para crear abonos orgánicos. ⁽⁶⁾

- Ganadería

Un subproducto de la extracción de aceite es la harina de coco que se usa como alimento para ganado, también las hojas son empleadas como forraje en épocas de invierno para el ganado vacuno, es importante mencionar que los cocoteros pueden disminuir en su producción y hasta morir si se cortan más del 20% de sus hojas al año. ⁽⁶⁾

- Artesanía

Con las hojas pueden hacerse canastos, sombreros, alfombras, etc. Con la concha (endocarpo) puede hacerse botones, adornos, etc., y con la fibra se realizan cepillos, escobas etc. ⁽⁶⁾

- Jardinería

Estos árboles son muy usados en jardinería, también pueden adornar interiores, además pueden ser plantados alineados a las calles lo que ofrece una vista panorámica estupenda. ⁽⁶⁾

- Ecología y turismo

La presencia de estos árboles contribuye a la regulación de los microclimas y a la protección de los suelos, la destrucción de estos constituye una gran pérdida en relación al turismo porque los paisajes costeros pierden su elemento natural que embellece las playas. ⁽⁶⁾

- Medicina

Dentro de esta rama tiene múltiples aplicaciones entre ellas: antiséptico, astringente, bactericida, diurético, etc.

también es empleado como remedio popular contra el asma, la bronquitis, contusiones, quemaduras, estreñimiento, disentería, tos, fiebre, gripe, etc.⁽⁶⁾

2.2.1.3. El Aceite de Coco

El aceite de coco es el aceite producido a partir del prensado de la pulpa del coco. Es importante no confundirlo con el aceite de palma, el cual se produce a partir de la cáscara del coco, por lo que, proviniendo de la misma fruta, ambos aceites poseen grandes diferencias, siendo el más saludable el aceite de coco.⁽⁷⁾

a. Componentes del Aceite de Coco

El 90% de la composición del aceite de coco es de grasas saturadas y la mayoría de ellas son ácidos grasos beneficiosos conocidos como: Ácidos Grasos de Cadena Media.

Por cada 100g de aceite de coco, tenemos:

- Calorías: 862 Kcal (Kilocalorías)
- Agua: 0 g (gramos)
- Proteínas: 0 g
- Hidratos de carbono: 0 g
- Grasas: 100 g

Dentro de las cuales tenemos:

- Saturadas: 86,5 g
- Ácido láurico: 44,6 g
- Ácido mirístico: 16,8 g
- Ácido caprílico: 7,5 g
- Ácido palmítico: 8,2 g
- Ácido cáprico: 6 g
- Monoinsaturadas: 5,8 g
- Ácido oleico: 5,8 g

- Poliinsaturadas: 1,8 g
- Ácido linoleico: 1,8 g
- Hierro: 0,04 mg
- Vitamina E: 0,09 mg
- Vitamina K: 0,5 µg (microgramos)⁽⁷⁾

b. Beneficios del Aceite de Coco

El aceite de coco posee numerosos resultados positivos según diversas investigaciones como dentro de ellos están:

b.1. El aceite de coco aumenta el colesterol bueno (HDL):

El aceite de coco es rico en grasas saturadas saludables, que tienen efectos diferentes en comparación a la mayoría de las otras grasas de tu dieta. Estas grasas saturadas saludables aumentan el colesterol bueno en la sangre que, a su vez, está relacionado con la disminución del riesgo de padecer enfermedades cardíacas. La mayoría de las grasas en la dieta se llaman triglicéridos de cadena larga, pero las grasas en el aceite de coco se conocen como triglicéridos de cadena media (TCM). Lo que esto significa es que los ácidos grasos son más cortos que la mayoría de las otras grasas. En varios estudios, se ha demostrado que los TCM, son más efectivos para reducir los triglicéridos en la sangre en comparación con las grasas de cadena larga. ⁽⁷⁾

b.2. El aceite de coco es eficaz contra los microorganismos dañinos

El ácido láurico de 12 carbonos constituye aproximadamente el 50% de los ácidos grasos en el aceite de coco. Cuando el ácido láurico se digiere, también forma una sustancia llamada monolaurina.

Tanto el ácido láurico como la monolaurina pueden eliminar patógenos dañinos como: bacterias, virus y hongos. Por ejemplo, se ha demostrado que estas sustancias ayudan a eliminar a la bacteria *Staphylococcus Aureus* y la levadura *Candida albicans*, una fuente común de infecciones por hongos en humanos.⁽⁷⁾

b.3. Los ácidos grasos en el aceite de pueden reducir las convulsiones

Actualmente, se está estudiando una dieta denominada “dieta cetogénica” (muy baja en carbohidratos y muy alta en grasas) para tratar diversos trastornos. La aplicación terapéutica más conocida de esta dieta es tratar la epilepsia fármaco resistente en niños. Esta dieta implica comer muy pocos carbohidratos y grandes cantidades de grasa, lo que lleva a concentraciones mayores de cetonas en la sangre. Por alguna razón, la dieta reduce drásticamente la tasa de convulsiones en los niños epilépticos, incluso en aquellos niños que están bajo tratamientos con tipos diferentes de medicamentos y no han tenido mejora alguna. Debido a que los ácidos grasos en el aceite de coco se envían al hígado y se convierten en cetonas, a menudo se utilizan en pacientes epilépticos para inducir a un proceso denominado cetosis, y así se permite incluir un poco más de carbohidratos en la dieta.⁽⁷⁾

2.2.2. Candidiasis Bucal

2.2.2.1. Etiología

La candidiasis es una enfermedad causada por las diferentes especies del género *Candida spp*, destacándose la *Candida albicans* como la especie más frecuente. El género *Candida spp* normalmente vive como comensal inofensivo y colonizan varios hábitats en los humanos como son: la piel, el estómago, el colon, genitales femeninos, la boca y garganta. La especie de *Candida spp* que más a menudo se asocia con lesiones en la mucosa bucal es *Candida albicans*, la cual altera los niveles de proteínas antimicrobianas como lactoferrina, sialoperoxidasa, lisozimas, polipéptidos y anti cuerpos. Ocasionando el crecimiento de *Candida albicans* .⁽⁸⁾

2.2.2.2. Microorganismos

La candidiasis es ocasionada por un microorganismo levaduriforme llamado *Candida spp*. Las especies aisladas relacionadas son *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*, *Candida pseudotropicalis*, *Candida rugosa*, *Candida glabrata*, *Candida guilliermondii*, *Candida parakrusei*, *Candida zeylanoides*, *Candida stellatoidea*, *Candida brumptii* ⁽⁹⁾

La *Candida albicans* es un microorganismo comensal que vive en la cavidad bucal de la mayoría de las personas saludables. Para que este microorganismo pase de estado comensal a patógeno se relaciona con los factores locales y sistémicos muy difíciles de crear en condiciones experimentales. El microorganismo es una levadura unicelular de la familia Criptococácea y puede existir en tres formas biológicas y morfológicas distintas (levaduras, blastoconidias, pseudomicelios) las formas vegetativa o levadura, de células ovales (blastoconidias) que miden 1.5 a 5 micras de diámetro,

la forma celular alargada (pseudomicelios) que miden 7 a 17 micras de diámetro encerrados en una pared gruesa y refringente. Este microorganismo persiste en la boca en su estado vegetativo, lo cual se debe en parte a su relación simbiótica con *Lactobacillus acidophilus*. La patogenicidad de *Candida albicans* es débil según lo manifiesta su frecuencia en la población general, que refleja la necesidad de factores predisponentes locales o sistémicos para causar enfermedad.⁽¹⁰⁾

Candida dubliniensis es una de las especies principalmente asociada a la infección en la cavidad bucal, en pacientes infectados con el Virus de Inmunodeficiencia humana (VIH). Pero ha sido reportada en otras localizaciones anatómicas, de individuos sanos y en casos de infecciones sistémicas. Se presenta en pacientes portadores de prótesis removible que tienen estomatitis subprotésica principalmente localizada en el paladar. *Candida dubliniensis* es una especie que presenta una gran similitud fenotípica y genotípica con *Candida albicans*. La diferenciación entre ambas especies se realiza utilizando pruebas que analizan la asimilación de hidratos de carbono, la temperatura de crecimiento, el color de las colonias en CHRO-Magar *Candida spp*, la producción de clamidosporas terminales, las diferencias antigénicas y las diferencias en la secuencia de ADN. Utilizando una sonda de ADN específica para *Candida dubliniensis*, denominada Cd25, Joly et al. Describieron dos grupos, denominados I y II, en 57 aislamientos independientes de *Candida dubliniensis* procedentes de 11 países.⁽¹²⁾

2.2.2.3. Signos y síntomas

La candidiasis presenta como característica particular un punteado de color blanco cremoso o amarillento en la mucosa bucal. La lesión se encuentra ligeramente elevadas,

asintomática; puede aparecer en la lengua, encías, en las paredes laterales o superiores de la boca y en la pared posterior de la garganta. Cuando esta infección es suficientemente intensa, aparecen grandes placas de color blanco. Debajo de este material blanquecino se presenta enrojecimiento que puede sangrar y las lesiones pueden aumentar lentamente en número y tamaño. Si la persona está inmunocomprometida, la infección se puede diseminar a otros órganos como el esófago (causando dolor al deglutir), algunas veces produce dolor en la boca originando queilitis angular y lengua enrojecida que ocasiona quemazón. El uso de diversos medicamentos puede causar un desequilibrio en la microbiota bucal y generar la aparición de *Candida spp*; enfermedades como el SIDA, diabetes, deficiencia de vitamina B, fumar ocasionan mayor proliferación de este hongo. ⁽⁸⁾

2.2.2.4. Tipos de candidiasis

a. Formas agudas

- Forma pseudomembranosa. Es una forma frecuente en niños o en adultos. La forma infantil puede presentarse por una contaminación a través del canal de parto, por el uso de biberones poco limpios. Si la candidiasis es contagiada por el canal de parto hay una posibilidad de aparecer a los 7 días; Se caracteriza por la aparición de manchas blancas en toda la boca especialmente en los surcos, lengua, mucosa yugal, paladar, amígdalas. Este tipo de lesión se desprende fácilmente al pasar una gasa, dejando en la zona que se encontraba una superficie enrojecida⁽⁹⁾. En los adultos se encuentran características similares que, en los niños, pero se diferencia en que puede aparecer después de un tratamiento con antibióticos, corticoides y en pacientes

inmunodeprimidos; cuando se presenta este tipo de lesión se debe acudir a consulta médica. Por la presentación de las lesiones puede ser una manifestación inicial de pacientes con SIDA clínicamente se observa manchas blancas en todas las superficies bucales, la zona más frecuente es el paladar.⁽¹²⁾.

- Forma eritematosa. Es conocida como lengua dolorosa, cuando una persona recibe un tratamiento con antibiótico, el enfermo sufre una depilación de la mucosa lingual, acompañada de disfagia al presentar una susceptibilidad al ingerir alimentos ácidos, picantes o calientes ⁽¹⁴⁾.

b. Formas crónicas

- Forma pseudomembranosa: Tiene características similares a la forma aguda diferenciándose por la persistencia del cuadro luego de realizar un tratamiento.⁽¹²⁾
- Forma eritematosa. Presenta zonas enrojecidas, bien delimitadas que se encuentran a nivel de la mucosa yugal, en la lengua, paladar y son ligeramente dolorosas al tener contacto con los alimentos y puede estar acompañada de formas pseudomembranosa. ⁽¹²⁾
- Forma leucoplasia-candidiasis. Inicia en la zona retrocomisural, presenta casi siempre forma triangular de base anterior, bilateral o forma de placas alargadas radiadas, puede sufrir de ulceraciones en la superficie.⁽¹²⁾
- Forma nodular. Se encuentra localizada en la región retrocomisural, donde aparecen unas formaciones nodulares endurecidas que no alteran la coloración de la mucosa y a veces están cubiertas de una capa queratósica adherida. ⁽¹²⁾

c. Candidiasis asociada con otras lesiones

- **Queilitis angular.** Lesión inflamatoria por lo general suele ser bilateral y crónica en las comisuras de los labios. Se caracteriza por un enrojecimiento y agrietamiento de las comisuras de los labios, suele sangrar con facilidad y ser dolorosa. Se encuentra cubierta por una capa cremosa débil; en el momento de limpiarla con una gasa deja un fondo nacarado brillante. Aparece principalmente por disminución de la dimensión vertical, prótesis dentales, fármacos, déficit de vitaminas y hierro. ⁽¹³⁾
- **Glositis romboidal media.** Es una lesión romboidal eritematosa localizada en la zona media de la lengua. Suele asociarse con una lesión en “espejo” en el paladar. Es más frecuente en varones, fumadores y diabéticos. ⁽¹³⁾
- **Hiperplasia papilar inflamatoria.** Lesión papular que aparece en paladar duro producto de una inflamación por uso frecuente de prótesis mal ajustadas, con presencia de placa bacteriana subprotésica rica en *Candida albicans*, uso continuo de prótesis y mala higiene protésica. Inicia en forma de múltiples proyecciones papilares, que tienden a ulcerarse, sangrar y presentar edema, el uso continuo de prótesis mal adaptada produce una lesión con aspecto de verrugas redondeadas y enrojecidas por la presencia de infección. ⁽¹⁴⁾

2.2.2.5. Factores riesgo.

La *Candida spp* es considerada como microorganismo oportunista, tiene como hábitat la cavidad bucal y cuando este le da las condiciones ambientales se instaurará y genera la candidiasis bucal. Sin embargo, existen diversos factores de

riesgo como son factores locales, microambientales, falta de higiene adecuada que proporcionarían un medio adecuado para el crecimiento de *Candida spp* que podrá generar al paciente molestias para desarrollar su actividad rutinaria ⁽¹⁵⁾. Los pacientes que utilizan aparatos protésicos sin el debido cuidado que permitan un mantenimiento adecuado, como son: periodos de reposo en la noche, la limpieza de la prótesis, aparatos mal ajustados y el género femenino presenta mayor prevalencia del uso prolongado de la prótesis por factores estéticos. Esto influye en la colonización de *Candida spp.*⁽¹⁶⁾. La saliva es un factor determinante que influye en la colonización de *Candida spp*, el paciente con xerostomía tiene una mayor predisposición a adquirirla; utilizar aparatos protésicos en las noches permite que *Candida spp* se instaure, la disminución de la salivación en las mañanas también es un factor importante en su crecimiento ⁽¹⁷⁾.

El cigarrillo genera alteración en la mucosa y el paladar lo cual permiten la ubicación de *Candida spp* y su crecimiento, existiendo así una relación entre el cigarrillo y *Candida spp*. El cigarrillo mediante la eliminación de hidrocarburo y *Candida spp* instalada logra que se convierta en una leucoplasia como lo evidenció Cawson and Binnie, 1980. Personas inmunosuprimidas o bajo tratamiento con tetraciclinas, personas hospitalizadas permitirán su mayor desarrollo, al igual que la infancia la quimiotaxis está disminuida por la poca deformación del neutrófilo y la vejez estados donde el sistema inmune es más inmaduro, lo que influye notablemente en la existencia de candidiasis. Las personas que son diagnosticadas con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) con un recuento de 200/mm linfocitos TCD4 se evidencia *Candida spp* como microorganismo oportunista. Se realizó un estudio en la

Universidad Autónoma de México donde la desnutrición es la causa más frecuente de inmunodeficiencia, por tanto se incrementa 4.5 veces más la colonización bucal por *Candida*.⁽¹⁷⁾

2.2.2.6. Cultivo y raspado para identificar *Candida* spp.

Las especies de *Candida spp* crecen en diferentes medios de cultivo como son agar saboraud, peptona, dextrosa, maltosa o sacarosa, se presentan en forma de levaduras, blastoesporas, pseudomicelios con un tamaño de 1.5 a 2 mm. Presentan un color blanquecino y crecen en condiciones anaerobias, la temperatura promedio en la cual puede crecer *Candida* es de 20 a 37°C con un pH de 2.5 a 7.5. Las levaduras poco virulentas dejan de crecer a partir de 38 °C. El espécimen se debe tomar de la lesión activa (del paladar), bajo condiciones asépticas, con un bajalenguas estéril o un hisopo. Los hisopos deben ser utilizados para sembrar en un medio agar Saboraud. El medio agar Saboraud es utilizado como un medio primario, en este medio de agar se debe dejar incubar por 24 a 36 horas a 37 grados centígrados después de este tiempo se empiezan a formar las colonias. Se caracterizan por ser lisas, suaves, húmedas, de color blanco cremoso, el tamaño es de 1.5 mm y se observan como filamentos que se proyectan por todo el agar, después de 4 a 5 días de haber realizado el cultivo presenta un olor característico a levadura ⁽¹⁸⁾

2.2.3 Clorhexidina

Su utilización es amplia y es el agente más efectivo para tratamientos periodontales ⁽²⁰⁾. La reducción de placa y de gingivitis alcanza el 60%. Su mecanismo de acción se realiza mediante una reducción de la formación de la película adquirida y la alteración del desarrollo bacteriano y de la inserción al diente. Se presenta de tres formas: digluconato, acetato e hidrocioruro, la mayoría de productos usan el

digluconato en concentrados del 20 ó 12%. La clorhexidina fue desarrollada en la década de los 40 por Imperial Chemical Industries en Inglaterra por científicos que realizaban un estudio sobre la malaria. En ese momento los investigadores fueron capaces de desarrollar un grupo de compuestos denominados polibiguanidas, que demostraron tener un amplio espectro antibacteriano y salió al mercado en 1954 como antiséptico para heridas de la piel. Posteriormente comenzó a usarse en medicina y cirugía tanto para el paciente como para el cirujano. En odontología se utilizó inicialmente para desinfección de la boca y endodoncia. El estudio definitivo que introdujo la clorhexidina en el mundo de la periodoncia fue el realizado por Løe y Schiott en 1970, donde se demostró que un enjuague de 60 segundos dos veces al día con una solución de gluconato de clorhexidina al 0,2% en ausencia de cepillado normal, inhibía la formación de placa y consecuentemente el desarrollo de gingivitis.

2.2.3.1 Mecanismo de acción

Este compuesto es una base fuerte dicatiónica a pH superior a 3,5 con dos cargas positivas en cada extremo del puente de hexametileno. Es esta naturaleza dicatiónica la que la hace extremadamente interactiva con los aniones, lo que es relevante para su eficacia, seguridad, efectos secundarios locales y dificultad para formularla en productos. Aunque es una base, la clorhexidina se mantiene más estable en forma de sal y la preparación más común es la sal de digluconato por su alta solubilidad en agua ⁽²¹⁾. Se une fuertemente a la membrana celular bacteriana, lo que a bajas concentraciones produce un aumento de la permeabilidad con filtración de los componentes intracelulares incluido el potasio (efecto bacteriostático), en concentraciones más altas produce la precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular (efecto bactericida). En boca se adsorbe rápidamente a las superficies, incluidos los dientes con película adquirida,

proteínas salivales y a la hidroxiapatita. La clorhexidina absorbida se libera gradualmente en 8-12 horas en su forma activa ⁽²²⁾. Después de 24 horas aún pueden recuperarse concentraciones bajas de clorhexidina, lo que evita la colonización bacteriana durante ese tiempo ^(23,24). Su pH óptimo se encuentra entre 5,5 y 7. En función del pH ejerce su acción frente a diferentes bacterias. Con un pH entre 5,0 y 8,0 es activa frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas. El desarrollo de resistencias es muy escaso ⁽²⁵⁾. También reduce los microorganismos aerobios y anaerobios de la placa en un 54-97% en un periodo de seis meses. En un periodo de 2 años no se desarrollan resistencias ni presencia de oportunistas o efectos adversos en la cavidad oral ⁽²⁶⁾. Los estudios parecen indicar que la acción inhibitoria es únicamente debida a la clorhexidina unida a la superficie de los dientes. Es posible que la molécula se adhiera a la superficie por un catión, dejando los otros libres para interactuar con las bacterias que intentan colonizar la superficie del diente. Esto explicaría por qué las pastas con una base de sustancias aniónicas como el lauril sulfato sódico reducen la inhibición de la placa por la clorhexidina si se usan poco después de los colutorios.

2.2.3.2 Espectro antibacteriano

In vitro tiene efectividad frente a Gram- y Gram+ incluyendo aerobios y anaerobios e incluso hongos y levaduras. Los compuestos que incorporan CPC a la clorhexidina obtienen mejores resultados ⁽²⁷⁾. La clorhexidina es efectiva en la inhibición de la formación de placa nueva, pero no reduce significativamente la placa en una boca sin tratar, por lo que su uso debe recomendarse tras el tratamiento.

2.2.3.3 Toxicidad, y efectos secundarios

No se ha descrito toxicidad sistémica por aplicación tópica o ingestión, ni hay evidencias de teratogenia en el modelo animal. No se ha observado resistencia bacteriana, ni en los casos de uso prolongado en boca, ni presento evidencias de sobreinfección por hongos, levaduras o virus. El uso prolongado en boca produce un leve desplazamiento de la flora hacia microorganismos menos sensibles, pero se revirtió rápidamente a la situación inicial al término del estudio de dos años ⁽²⁸⁾. Su efecto adverso más común es la pigmentación marrón de los dientes, de algunos materiales de restauración y de las mucosas, sobre todo del dorso de la lengua.

2.2.3.4 Clorhexidina en prótesis

El éxito de supervivencia de las restauraciones parciales o totales, fijas o removibles está basado en una excelente higiene tanto de la cavidad oral como de las prótesis removibles, es común en nuestro medio observar la palatitis paraprotésica producto de la mala higiene y de las irregularidades y porosidades presentes en la superficie de las dentaduras de acrílico contribuyendo a incrementar la acumulación de los microorganismos ⁽²⁷⁾.

La *Candida albicans* es el principal factor etiológico de la estomatitis en pacientes con prótesis totales, estudios reportan la presencia de *Streptococcus gordonii* y *Candida albicans* en las dentaduras y que la excelente higiene y desinfección de estas son importantes en el manejo y la prevención de las patologías paraprotéticas. La desinfección de las prótesis dentales por inmersión en soluciones químicas inactivan los microorganismos patógenos presentes disminuyendo los efectos adversos. ⁽²⁷⁾

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- **Aceite esencial:** Los aceites esenciales son mezclas de varias sustancias químicas biosintetizadas por las plantas, que dan el aroma característico a algunas flores, árboles, semillas y a ciertos extractos de origen animal. Químicamente están formados por terpenos, monoterpenos, sesquiterpenos, sustancias azufradas y nitrogenadas.
- **Halo de inhibición:** Zona alrededor de un pocillo embebido de una sustancia en el que no se produce crecimiento fúngico en una placa de agar sembrada con el microorganismo.
- **Principio Activo:** Sustancia química pura (aislada de la droga) responsable de la actividad farmacológica y del uso terapéutico que se le atribuye a una droga.
- **Efecto:** El efecto es el resultado, el fin, la conclusión, la consecuencia, lo que se deriva de una causa, de ahí proviene el principio fundamental causa-efecto, de la ciencia y de la filosofía.
- **Anti fúngico:** Se entiende por anti fúngico o antimicótico a toda sustancia que tiene la capacidad de evitar el crecimiento de algunos tipos de hongos o incluso de provocar su muerte.
- **Cepa:** En microbiología, población de células de una sola especie descendientes de una única célula, usualmente propagada, debido al interés en la conservación de sus cualidades definitorias. De una manera más básica puede definirse como un conjunto de especies bacterianas que comparten, al menos, una característica.
- **Candida albicans:** Es un hongo diploide asexual (forma de levadura) y saprófito, de la familia de los Sacaromicetos. Habitualmente se encuentra en la cavidad oral, en el tracto gastrointestinal y en la vagina. Tiene una función relevante en la digestión de los azúcares, mediante un proceso de fermentación.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS

A. HIPÓTESIS PRINCIPAL

Es probable que el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) tenga actividad antifúngica, in vitro, sobre las cepas de *Candida albicans* aislados.

B. HIPÓTESIS DERIVADA

- Es probable que el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) a una mayor concentración tenga mejor efectividad sobre las cepas de *Candida albicans*.
- Es probable que el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) a una concentración del 100% tenga el mismo efecto que la clorhexidina al 2% sobre cepas de *Candida albicans*.

3.2. VARIABLES; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

Variable estímulo:

Aceite esencial de coco

Variable respuesta:

Actividad antifúngica (halo de inhibición)

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN
Aceite esencial de <i>COCOS NUCIFERA</i> (COCO) (Variable estímulo)	Sustancia extraída de la pulpa del coco	Concentraciones (100%, 50%, 25%)	Cualitativa	Ordinal
Efectividad antifúngica (variable respuesta)	Capacidad de eliminar a los hongos y limitar su crecimiento	Halo de inhibición (milímetros)	Cuantitativa	Razón

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Experimental:

Se valoró el efecto del aceite esencial de *COCOS NUCIFERA* (COCO) a una concentración de 100, 50 y 25 %, donde la investigadora manipuló las condiciones de la investigación que fue llevada a cabo in vitro, por tanto el estudio es experimental.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- a) Temporalidad: Es LONGITUDINAL porque se analizaron los resultados en diferentes momentos (12 horas ,24 horas y 48 horas).
- b) Lugar de recolección de datos: LABORATORIAL, porque se desarrolló en un ambiente especial (laboratorio).
- c) Momento de recolección de datos: PROSPECTIVA, porque los datos fueron obtenidos una vez iniciada la investigación.
- d) Finalidad investigativa: COMPARATIVA, busca establecer diferencias del efecto de los cocos *nucifera* (*coco*) entre sus diferentes concentraciones y con la clorhexidina, tomando como referencias los tiempos en los que se llevó la medición.

4.3. DISEÑO MUESTRAL

La muestra estuvo constituida por cepas de *Candida albicans*

Se tomó un tamaño de 5 unidades, por cada concentración, de acuerdo a los antecedentes investigativos.

4.3.1. Criterios de Inclusión

Cepas de *Candida albicans* en buen estado.

Cepas de *Candida albicans* sembradas adecuadamente.

4.3.2 Criterios de Exclusión

- Muestras no viables.
- Cepas que no se desarrollen adecuadamente

4.4. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.4.1. Técnicas e Instrumentos de Investigación:

- **Técnica**

Para la presente investigación se utilizó la técnica de observación laboratorial.

- **Instrumento**

Los datos de la investigación fueron registrados en un instrumento de recolección de datos elaborado por la investigadora (anexo).

El instrumento de recolección tiene los siguientes datos:

1. Identificación de la muestra
2. Identificación de la concentración utilizada
3. Medida en milímetros del halo de inhibición formado
4. Tiempo de efecto del aceite esencial

4.4.2. Procedimientos para la Recolección de Datos

- Se solicitaron los permisos correspondientes a la Universidad Alas Peruanas.
- Con dicha solicitud, se solicitó permiso para utilizar el laboratorio del área de microbiología de la Universidad Nacional de San Agustín
- Se compró el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) con registro sanitario C0001213N NAASSA, de la marca "GATTI"
- Se obtuvo la cepa de *Candida albicans* debidamente certificada, ATCC 10231. En la Universidad Nacional de San Agustín. La cual se encontraba ya sembrada en una placa Petri de la cual se

procedió a replicar para las muestras que se abarcaron para el presente estudio, la cepa se conservó todo el tiempo en incubación en el laboratorio de la Universidad Nacional de San Agustín

- Se acudió al laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional de San Agustín para iniciar con el estudio.
- Se ingresó con todas las medidas de bioseguridad al laboratorio (gorro, barbijo, guantes, mandil).
- En el presente estudio se realizaron 5 muestras para ello se necesitaron 5 placas Petri esterilizadas en autoclave
- Se preparó medio Saboraud y se colocó en cada una de las placas Petri, se esterilizó por autoclave.
- En un tubo de ensayo se realizó la disolución de las colonias ya cultivadas debidamente proliferadas de *Candida albicans* se realizó la medición en el espectrofotómetro de esta solución obteniendo una disolución con densidad óptica de 600nm y una absorbancia de 0.8.
- Se sembró densamente con cotoletes (hisopos grandes) la cepa de *Candida albicans* en toda la superficie de las 5 placas Petri (tamaño de la muestra) con el medio Saboraud.
- Se preparó los discos de 6mm de diámetro a partir de papel filtro lento (grueso) y se colocaron en frascos 4 frascos para esterilizar
- Se diluyó el aceite con DMSO(dimetilsulfoxido), para obtener las concentraciones de 25%y 50% la concentración al 100 % se obtuvo directamente del frasco, se colocaron en frascos estériles la medición de la cantidad de cada concentración se realizó con micro pipetas.
- Se dispensó las diluciones de aceite en 3 de los frascos estériles debidamente rotulados (aceite de coco al 25%, al 50% y al 100%) el otro frasco se empleó para el control positivo (clorhexidina al 2%)

cada uno de estos frascos ya contenían los discos de 6 mm de diámetro.

- Se colocó los discos a las 5 placas Petri, haciendo una división imaginaria de la placa en cuatro espacios y en cada uno de estos se procedió a colocar un disco se rotulo el número de placa Petri y cada una de las concentraciones que contiene cada uno de los discos, así como el control positivo.
- Se procedieron a sellar cada una de las placas Petri
- Se llevaron las 5 muestras a la incubadora. La incubación se realizó a 30 °C con observaciones a los 24, 48 y 72 horas.
- La medición de los halos se realizó con vernier de ± 0.01 mm. En cada uno de los momentos establecidos.
- Los datos obtenidos se procedieron a anotar en la ficha de recolección de datos.

4.5. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

4.5.1. Plan de tabulación, procesamiento y presentación de los datos:

La tabulación de los datos se realizó a través de la confección de una matriz, en una hoja de cálculo Excel. El procesamiento de la información se llevó a cabo de manera computacional. La presentación de los datos se hizo a partir de la confección de tablas de simple y doble entrada y la elaboración de gráficos.

4.5.2 Análisis de los datos:

Análisis de los datos se llevó a cabo a través del cálculo de medidas de tendencia central (media aritmética) y de dispersión (desviación estándar, valores mínimo y máximo), dada la naturaleza cuantitativa de la variable respuesta.

Para llevar a cabo las comparaciones entre las diferentes concentraciones y tiempos en los que se va a medir los halos, se aplicó la prueba estadística t de Student, a un nivel de confianza de 95 % y un error estimado máximo 5% (0,05).

La totalidad de proceso estadístico se desarrolló con la ayuda del software EPI-INFO versión 6.0

4.6. ASPECTOS ÉTICOS

Dado que la investigación es In vitro, pues trabajamos con cepas certificadas de *Candida albicans* (hongos), no se va en contra de ninguno de los principios éticos de la investigación científica.

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO:

TABLA N° 1

COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 25% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS

Coco- 25%	Medición		
	24 horas	48 horas	72 horas
Media Aritmética	0.00	0.00	0.00
Desviación Estándar	0.00	0.00	0.00
Halo Inhibitorio Mínimo	0.00	0.00	0.00
Halo Inhibitorio Máximo	0.00	0.00	0.00
Total	5	5	5

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 1 se muestra los valores de los halos de inhibición obtenidos de la *Candida albicans* a las 24, 48 y 72 horas luego de ser sometidas al aceite esencial de coco a una concentración del 25%.

Como se aprecia de los resultados a los cuales hemos arribado, a las 24 horas de ser expuesta la *Candida* al aceite de coco, concentración de 25%, el halo formado fue de 0.00 mm, en tanto, a las 48 horas, este continuó siendo 0.00 mm y, finalmente, a las 72 horas de aplicado el estímulo el halo continuó siendo 0.00mm.

GRÁFICO N° 1

COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 25% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS

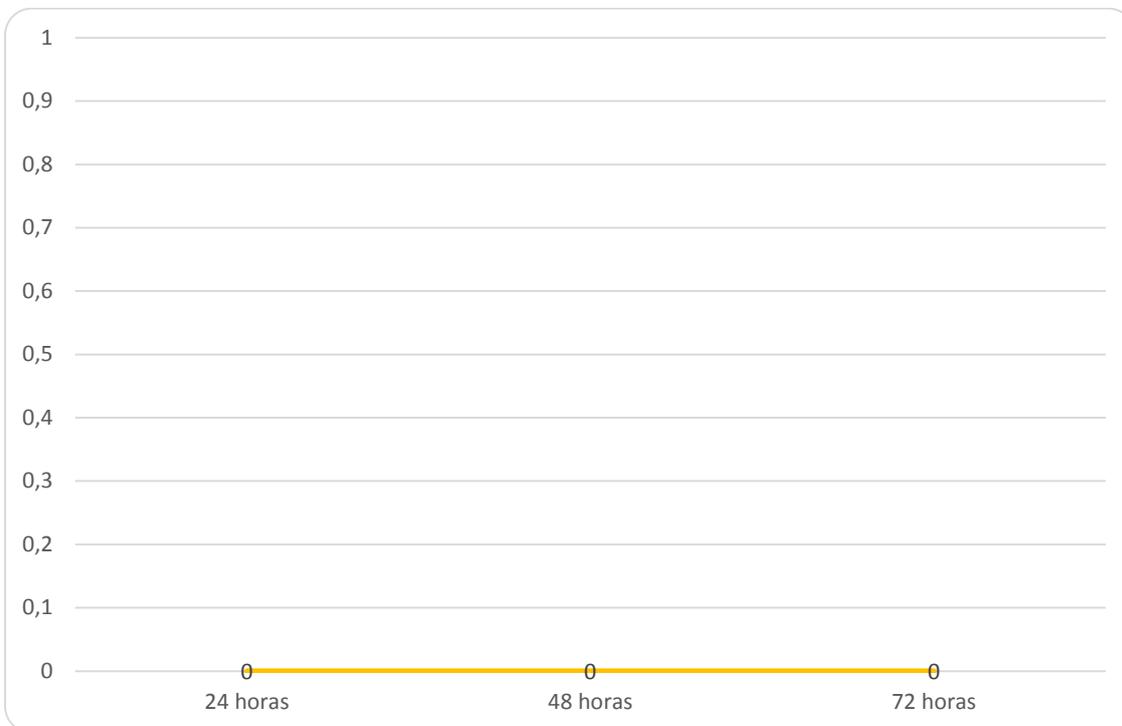


TABLA N° 2

COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 50% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS

COCO – 50%	Medición		
	24 horas	48 horas	72 horas
Media Aritmética	0.00	0.00	0.00
Desviación Estándar	0.00	0.00	0.00
Halo Inhibitorio Mínimo	0.00	0.00	0.00
Halo Inhibitorio Máximo	0.00	0.00	0.00
Total	5	5	5

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la tabla que mostramos, se pueden apreciar los valores de los halos de inhibición obtenidos de la *Candida albicans* a las 24, 48 y 72 horas luego de ser sometidas al aceite esencial de coco a una concentración del 50%.

De acuerdo a los resultados a los que se ha arribado, a las 24 horas de ser expuesta la *Candida* al aceite esencial de coco, concentración de 50%, el halo de inhibición formado correspondió a un valor promedio de 0.00 mm, a las 48 horas de la exposición, este halo se mantuvo en 0.00 mm y, al final de las 72 horas de aplicado el estímulo, el halo siguió evidenciándose un valor 0.00mm.

GRÁFICO N° 2

COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 50% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS

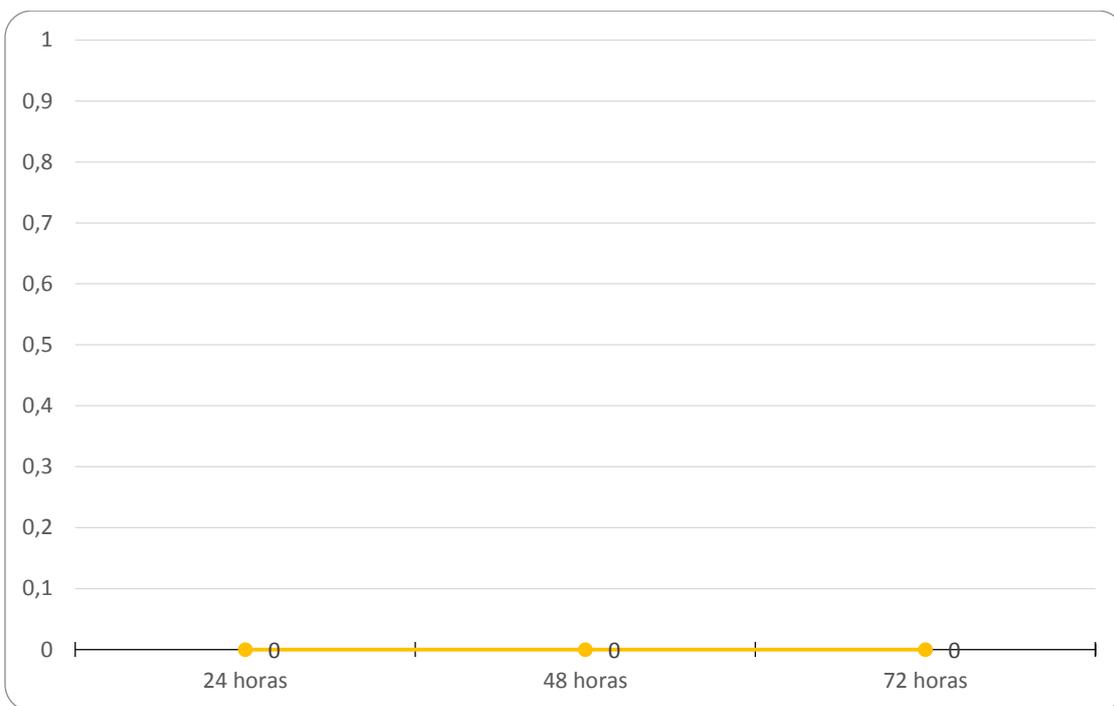


TABLA N° 3**COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 100% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS**

Coco – 100%	Medición		
	24 horas	48 horas	72 horas
Media Aritmética	0.00	0.00	0.00
Desviación Estándar	0.00	0.00	0.00
Halo Inhibitorio Mínimo	0.00	0.00	0.00
Halo Inhibitorio Máximo	0.00	0.00	0.00
Total	5	5	5

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

La tabla que se muestra nos permite evaluar el comportamiento de la eficacia antimicótica del efecto antifúngico, específicamente sobre la *Candida albicans*, del aceite esencial de cocos nucifera a una concentración del 100%. Las mediciones se llevaron a cabo a las 24, 48 y 72 horas después de llevada a cabo la exposición.

Si se observan los resultados, se evidencia que, a las 24 horas de empezada la experimentación, el halo inhibitorio formado obtuvo un valor promedio de 0.00 mm, en tanto, a las 48 horas de la exposición, este halo continuó en un valor de 0.00mm y a las 72 horas de aplicado el estímulo, el halo nuevamente continuó en un valor medio de 0.00 mm.

GRÁFICO N° 3

COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO) AL 100% SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS

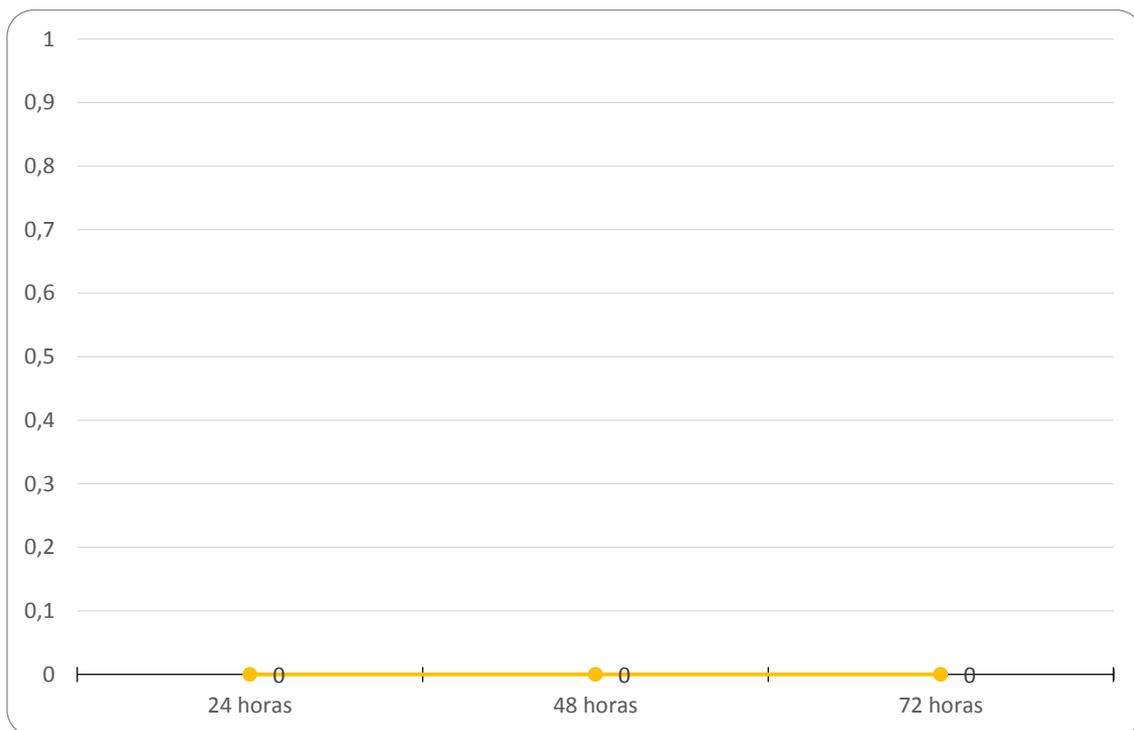


TABLA N° 4**COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DE LA CLORHEXIDINA
SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS**

Clorhexidina	Medición		
	24 horas	48 horas	72 horas
Media Aritmética	13.72	13.61	13.54
Desviación Estándar	0.97	1.06	1.02
Halo Inhibitorio Mínimo	12.20	12.46	12.64
Halo Inhibitorio Máximo	14.86	15.13	15.18
Total	5	5	5

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 4 se presenta información respecto al comportamiento del efecto antifúngico de la clorhexidina frente a la *Candida albicans*, medida a las 24, 48 y 72 horas de su aplicación. Cabe resaltar que en nuestra investigación la clorhexidina corresponde a nuestro grupo control.

La *Candida albicans*, a las 24 horas de ser expuesta a la clorhexidina, mostró un halo de inhibición promedio de 13.72 mm, a las 48 horas de la aplicación del estímulo, el halo se incrementó ligeramente hasta alcanzar un valor promedio de 13.61 mm, luego, a las 72 horas, que correspondió a la última medición llevada a cabo, el halo sufrió una ligera disminución en su diámetro, obteniéndose un valor promedio de 13.54mm.

GRÁFICO N° 4

COMPORTAMIENTO DEL EFECTO ANTIFÚNGICO DE LA CLORHEXIDINA SOBRE CEPAS DE CANDIDA ALBICANS AISLADAS

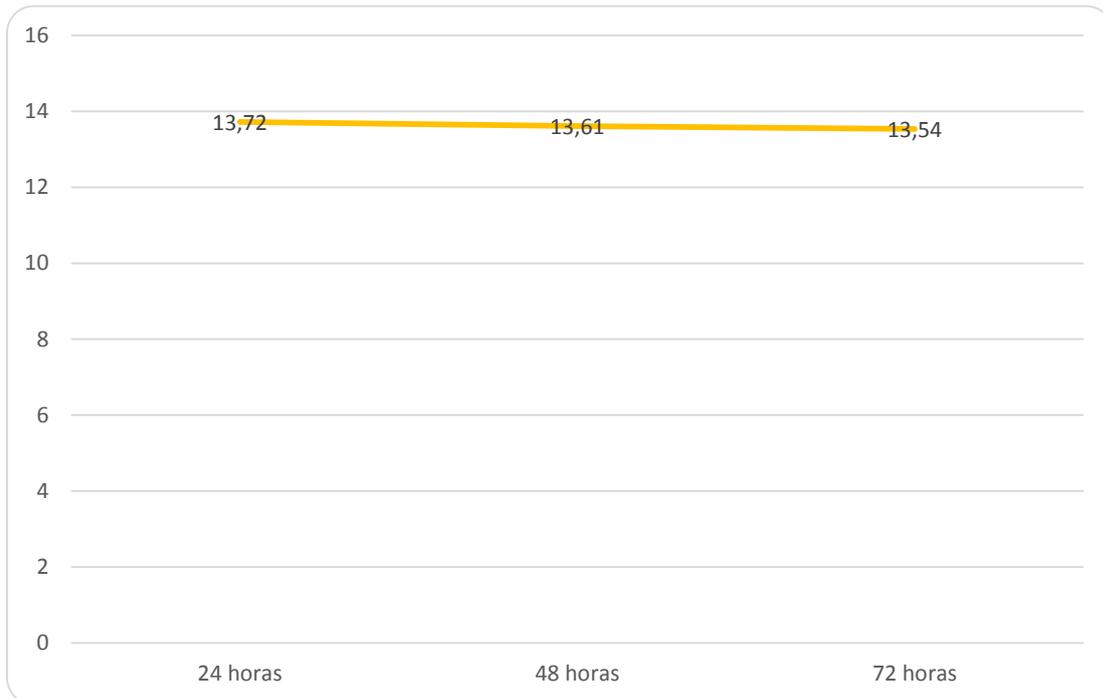


TABLA N° 5**COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 24 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA**

Medición 24 horas	Grupo de Estudio			
	Coco 25%	Coco 50%	Coco 100%	Clorhexidina
Media Aritmética	0.00	0.00	0.00	13.72
Desviación Estándar	0.00	0.00	0.00	0.97
Halo Inhibitorio Mínimo	0.00	0.00	0.00	12.20
Halo Inhibitorio Máximo	0.00	0.00	0.00	14.86
Total	5	5	5	5

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 5 mostramos del efecto antifúngico obtenida de las diferentes concentraciones del aceite esencial de coco y la clorhexidina a las 24 horas después de su aplicación sobre *Candida albicans*.

Como se aprecia en los resultados obtenidos, el halo de inhibición fue de 0.00 en una concentración del aceite esencial de coco de 25%, en una concentración del aceite esencial de coco al 50% en halo de inhibición seguirá en 0.00, teniendo un halo de inhibición de 0.00 mm a una concentración de aceite esencial de coco al 100%, siguiendo con el halo de inhibición de la clorhexidina siendo este de 13.72 mm

GRÁFICO N° 5

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 24 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA

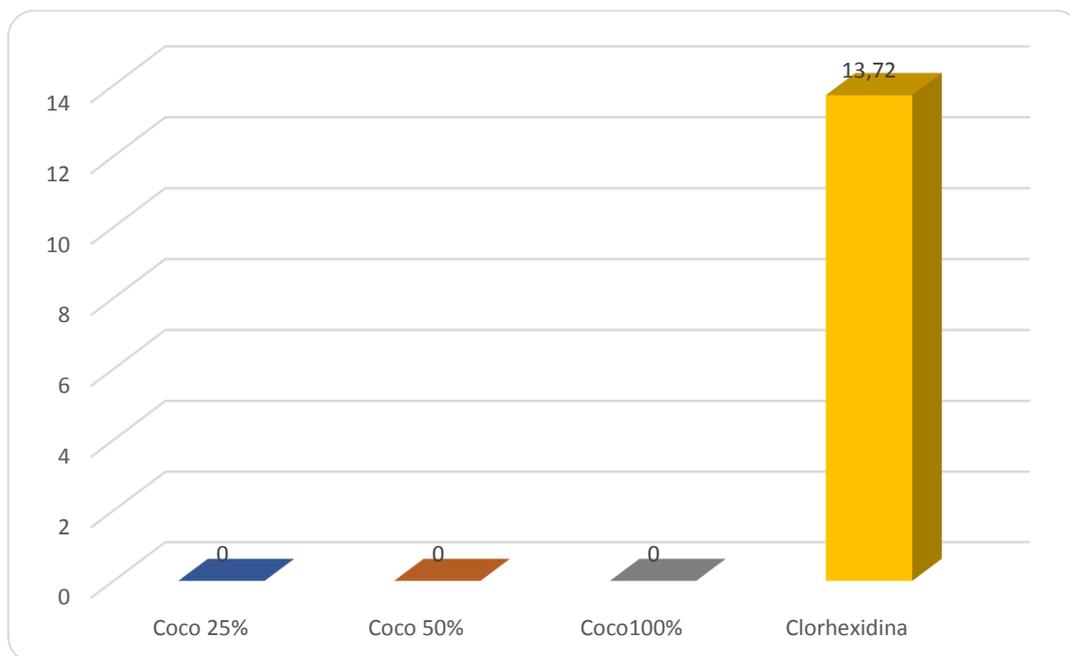


TABLA N° 6

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 48 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA

Medición 48 horas	Grupo de Estudio			
	Coco 25%	Coco 50%	Coco 100%	Clorhexidina
Media Aritmética	0.00	0.00	0.00	13.61
Desviación Estándar	0.00	0.00	0.00	1.06
Halo Inhibitorio Mínimo	0.00	0.00	0.00	12.46
Halo Inhibitorio Máximo	0.00	0.00	0.00	15.13
Total	5	5	5	5

Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN:

En la tabla que se muestra en la presente página, presentamos información respecto al efecto antifúngico del aceite esencial de coco, en sus diferentes concentraciones evaluadas, y la clorhexidina a las 48 horas luego de ser aplicadas sobre la *Candida albicans*.

De acuerdo a los resultados a los que se ha arribado luego de la experimentación, se aprecia que, en este momento, no se evidencia ningún halo de inhibición en ninguna de sus concentraciones, el grupo de la clorhexidina es la que mostró el único halo de inhibición en este momento (13.61 mm).

GRÁFICO N° 6

COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 48 HORAS DEL ACEITE ESENCIAL DE COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES, Y LA CLORHEXIDINA

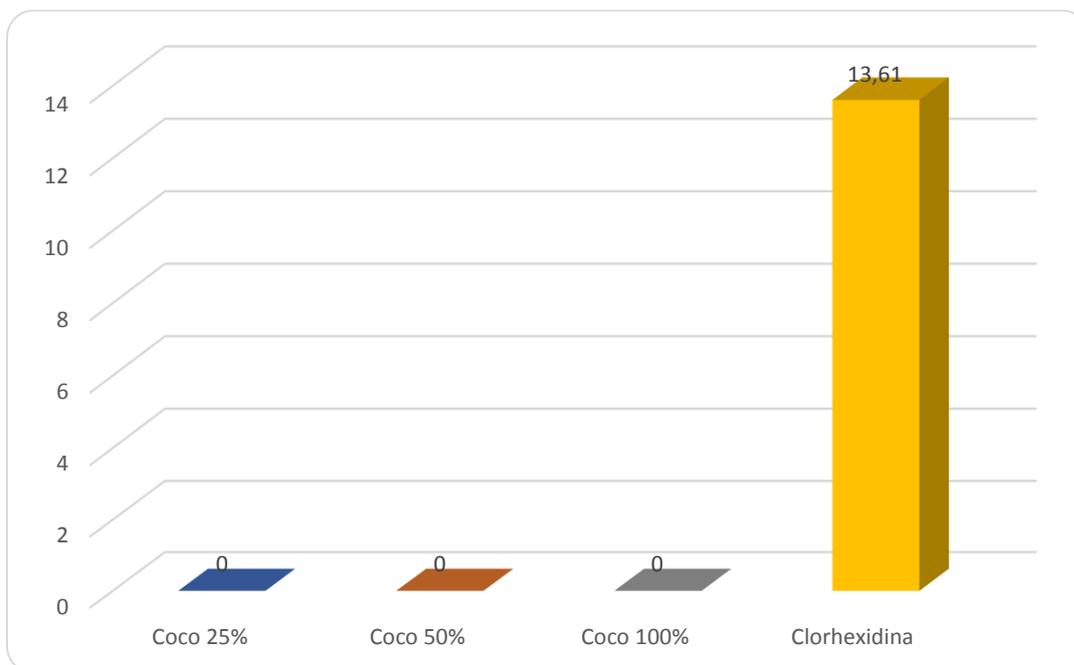


TABLA N° 7**COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 72 HORAS DEL
COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES,
Y LA CLORHEXIDINA**

Medición	Grupo de Estudio			
	Coco 25%	Coco 50%	Coco 100%	Clorhexidina
72 horas				
Media Aritmética	0.00	0.00	0.00	13.54
Desviación Estándar	0.00	0.00	0.00	1.02
Halo Inhibitorio Mínimo	0.00	0.00	0.00	12.64
Halo Inhibitorio Máximo	0.00	0.00	0.00	15.18
Total	5	5	5	5

Fuente: Matriz de datos

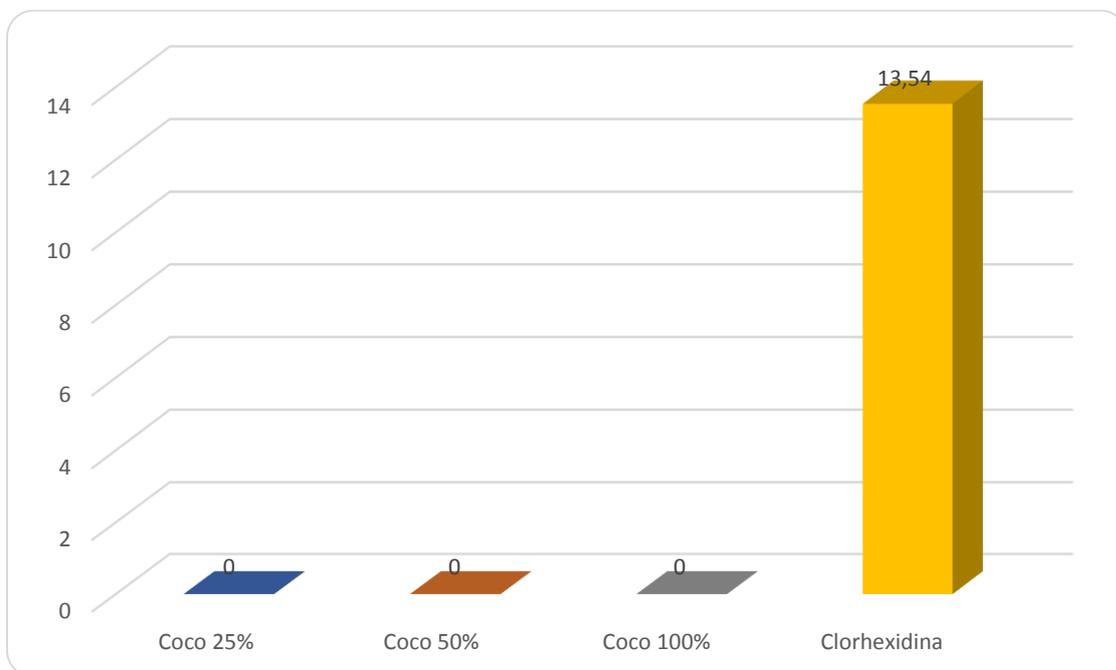
INTERPRETACIÓN:

La tabla N° 7 nos presenta información respecto a la capacidad antifúngica observada en el aceite esencial de coco, en sus diferentes concentraciones, y la clorhexidina a las 72 horas de iniciada su acción sobre cepas de *Candida albicans*.

Si apreciamos la tabla con los resultados obtenidos, evidenciamos que el coco en cualquiera de sus concentraciones un diámetro del halo de inhibición de 0.00mm, fue la clorhexidina la única que formo un halo de inhibición (13.54 mm).

GRÁFICO N° 7

**COMPARACIÓN DEL EFECTO ANTIFÚNGICO A LAS 72 HORAS DEL
COCOS NUCIFERA (COCO), EN SUS DIFERENTES CONCENTRACIONES,
Y LA CLORHEXIDINA**



5.2 ANÁLISIS INFERENCIAL:

El análisis inferencial implica la aplicación de pruebas estadísticas con dos motivos particulares y explícitos, en primer lugar, si la intención es relacionar dos variables (una independiente o causa y otra dependiente o consecuencia de la primera) y, en segundo lugar, si la necesidad investigativa es comparar una variable entre dos o más grupos de estudio, que pueden ser ámbitos o unidades de estudio.

En nuestra investigación, el motivo de estudio fue llevar a cabo la comparación del efecto antifúngico entre las concentraciones del aceite esencial *Cocos Nucifera* (Coco) y la clorhexidina en los tres tiempos previstos, sin embargo, la intención quedó anulada pues luego de llevada a cabo la experimentación no hemos evidenciado ninguna actividad antifúngica del aceite esencial *Cocos Nucifera* (Coco) sobre las cepas de *Candida albicans*. Por tanto, no corresponde llevar a cabo ninguna comparación, por lo que nuestro trabajo queda exento de la aplicación de pruebas estadísticas.

5.3 COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS:

HIPÓTESIS PRINCIPAL:

Es probable que el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) tenga actividad antifúngica, in vitro, sobre las cepas de *Candida albicans* aislados.

Conclusión:

Contrastando la hipótesis principal planteada con los resultados obtenidos (Tablas N° 1, 2 y 3), procedemos a rechazar la hipótesis principal, pues se ha demostrado que el aceite esencial de coco, en las tres concentraciones evaluadas en el presente estudio (25%, 50% y 100%) no evidenciaron tener ningún efecto antifúngico sobre las cepas de *Candida albicans* motivo de investigación.

HIPÓTESIS DERIVADAS:

Primera:

Es probable que el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) a una mayor concentración tenga mejor efectividad antifúngica sobre las cepas de *Candida albicans*.

Conclusión:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación (Tablas N° 5, 6 y 7), procedemos a rechazar la primera hipótesis derivada, pues queda demostrado fehacientemente que el aceite esencial de coco no presentó efecto antifúngico en ninguna de las concentraciones evaluadas (25%, 50% y 100%) sobre las cepas de *Candida albicans* en los tres tiempos evaluados en el estudio (24, 48 y 72 horas).

Segunda:

Es probable que el aceite esencial de *cocos nucifera* (coco) a una concentración del 100% tenga el mismo efecto que la clorhexidina al 2% sobre cepas de *Candida albicans*.

Conclusión

En función a los resultados obtenidos en la presente investigación (Tablas N° 5, 6 y 7), procedemos a rechazar la segunda hipótesis derivada planteada, pues el aceite esencial de *Cocos Nucifera* (Coco) al 100% no tuvo ninguna actividad antifúngica frente a la *Candida albicans*, quedando en gran desventaja respecto a la clorhexidina, que sí mostró efectos sobre esta cepa de hongos.

5.4 DISCUSIÓN:

Beena Shino y col. 2016 en su estudio hace una comparación antimicrobiana de la clorhexidina, el aceite de coco, los probióticos y el ketoconazol en *Candida albicans*, demostrando que todas estas sustancias si tienen efecto sobre este hongo, al tener una zona clara de inhibición teniendo una zona media de inhibición, para la clorhexidina fue de 21.8 mm, mientras que para el aceite de coco fue de 16,8 mm, para probióticos fue 13,5 mm y para ketoconazol, fue de 22,3 mm. La diferencia entre los grupos no fue estadísticamente significativa, resultados muy diferentes son los obtenidos en el presente estudio con relación al aceite de coco que no se obtuvo halo de inhibición, con respecto a la clorhexidina podemos decir que en ambos estudios se comprobó su efecto antimicrobiano.

Tapia Rengifo Diana Isabel (2011) describió en su investigación la sintomatología de dicha patología producida por el hongo de la *Candida albicans*, buscando una terapia lo más actualizada posible.

Cárdenas Vargas Angela Gretel (2015) La técnica del Oil Pulling con aceite de coco disminuyó la acidez salival de los pacientes teniendo un resultado positivo disminuyendo la acidez salival, pero con los resultados de la presente investigación podemos decir que el aceite de coco no tiene efecto en el caso de candidiasis oral.

CONCLUSIONES

- PRIMERA** : El aceite esencial de coco, el presente trabajo de investigación no evidencio tener algún efecto antifúngico sobre cepas de *Candida albicans*.
- SEGUNDA** : El aceite de coco a diferentes concentraciones como al 25 %, 50% y 100%, no presentaron efecto antifúngico sobre cepas de *Candida albicans*
- TERCERA** : La clorhexidina al 2% demostró tener efecto antifúngico sobre las cepas de *Candida albicans* en los tres tiempos medidos durante la investigación (24, 48 y 72 horas).
- CUARTA** : La Clorhexidina en los tiempos de evaluación (24 ,48 y 72 horas), si presentó halo de inhibición, en el caso del aceite de coco no presentó halo de inhibición lo cual no nos permite hacer una comparación.

RECOMENDACIONES

- PRIMERA** : Se recomienda a los Cirujanos Dentistas no recomendar el aceite esencial de coco de la marca y concentración estudiada en la presente tesis, ya que no tendría ningún efecto en el tratamiento de Candidiasis oral, debido a que luego de realizar todo e estudio in vitro se ha demostrado que no es efectiva para combatir el hongo de la *Candida albicans*.
- SEGUNDA** : Se recomienda el uso de la clorhexidina al 2% para la eliminación de *Candida albicans* ya que según la presente investigación se ha podido comprobar su efecto positivo.
- TERCERA** : En la presente investigación se utilizó aceite de coco extra virgen a una concentración del 100 %, existiendo en el mercado otros tipos de aceite de coco como es el aceite virgen, se recomienda que para algún estudio posterior se pueda emplear estas otras presentaciones.
- CUARTA** : El aceite de coco empleado en la presente investigación fue un aceite comercial de la marca “Gatti” la cual conto con registro sanitario se recomienda para estudios posteriores el uso de otras marcas comerciales teniendo una gran variedad en el mercado.

FUENTES DE INFORMACION

1. Beena Shino y col. Revista científica Hildawi, volumen 2016, Article ID 7061587. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/scientifica/2016/7061587/>
2. Tapia Rengifo, Diana Isabel. Candidiasis Oral: Aspectos Clínicos Y Diagnóstico. Lima 2011. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/DIANAISABELTAPIARENGIFO.pdf>
3. Cárdenas Vargas, Angela Gretel. Efecto Del Oil Pulling Con Aceite De Coco Virgen Prensado Al Frio Y El Colutorio De Bicarbonato En El Ph Ácido De Pacientes Adultos. Consulta Privada. Arequipa 2015. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/54222679.pdf>
4. C Werth, E. 1933. Distribution, Origin and Cultivation of the Coconut Palm (in periodical: Ber. Deutschen Bot. Ges., vol 51, pp. 301–304
5. Rodríguez López, Maximiano. Metabolismo de las plantas. 1ª ed. España: Editorial Alambra, S. A. 1969
6. José Ángel Alfonso y Teofilo Ramírez. Guía técnica del cultivo de coco setiembre 2008 honduras. Disponible en: <https://docplayer.es/2860577-Manual-tecnico-del-cultivo-del-cocotero-cocos-nucifera-l.html#E1>
7. Aceite De Coco – Sus Maravillosos Usos y Beneficios 2018. Disponible en: <https://nutricionsinmas.com/el-aceite-de-coco-sus-maravillosos-usos-y-beneficios>
8. Rodríguez Ortega Judy, Miranda Tarragó Josefa, Morejón Lugones Haydée, Santana Garay Julio C. Candidiasis de la mucosa bucal: Revisión bibliográfica. Rev. Cubana Estomatol [Internet]. 2002 Ago [citado 2016 Jun 22];39(2):187-233. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072002000200007&lng=es.
9. Rossoni RD, Barbosa JO, Vilela SFG, Jorge AOC, Junqueira JC. Comparison of the hemolytic activity between C. albicans and non-albicans Candida

species. Brazilian oral research [internet]. 2013 Dic [citado 2016 Jun 8]; 27(6):484-489. Disponible en: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=fr&user=uQdDWu0AAAAJ&citation_for_view=uQdDWu0AAAAJ:_FxGoFyzp5QC

10. Mosca Christian Oscar, Moragues María Dolores, Brena Sonia, Rosa Alcira Cristina, Pontón José. Aislamiento de *Candida dubliniensis* en un adolescente con estomatitis protésica. *Med. Oral patol. Oral cir. Bucal* (Ed.impr.) [Internet]. 2005 Feb [citado 2016 Jun 23]; 10(1): 25-31. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-44472005000100005&lng=es.
11. El Aceite De Coco – Sus Maravillosos Usos Y Beneficios <https://nutricionsinmas.com/el-aceite-de-coco-sus-maravillosos-usos-y-beneficios>
12. Neppelenbroek KH, Campanha NH, Spolidrio DMP, Spolidorio LC, Se RS, Pavarina AC. Molecular fingerprinting methods for the discrimination between *C. albicans* and *C. dubliniensis*. *Oral Dis* [internet] 2006 [citado 2016 Jun 28]; 12(3):242-253.
Disponible en: http://www.jle.com/fr/revues/abc/edocs/candida_dubliniensis_une_nouvelle_espece_emergente_272580/article.phtml?tab=references
Especies de *Candida*-Estomatitis Subprotésica
13. Otero Rey E., Peñamaría Mallón M., Rodríguez Piñón M., Martín Biedma B., Blanco Carrión A.. Candidiasis oral en el paciente mayor. *Av Odontoestomatol* [Internet]. 2015 Jun [citado 2016 Jun 23]; 31(3): 135-148. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852015000300004&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4321/S02131285201500300004>.
14. Matos Paraguassú Gardênia, Andrade Pimentel Poliana, Rode Santos Aline, Araújo Silva Gurgel Clarissa, Almeida Sarmiento Viviane. Prevalência de lesões bucais associadas ao uso de próteses dentárias removíveis em um serviço de estomatologia. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2011 Sep [citado

2016 Jun 22]; 48(3): 268-276. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072011000300008&lng=es.

- 15.** Pouloupoulos A, Belazi M, Epivatianos A, Velegraki A, Antoniadis D. The role of candida in inflammatory papillary hyperplasia of the palate. *J Oral Rehabil* [internet] 2007 Sep. [Citado 2016 Mayo 29]; 34(9):685-692. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/6124291_The_role_of_Candida_in_inflammatory_papillary_hyperplasia_of_palate
- 16.** Vasconcelos Laís César de, Vasconcelos Laurylene César de Souza, Ghersel Eloisa Lorenzo de Azevedo, Veloso Dejanildo Jorge, Cunha Paula Angela Souto Montenegro de Almeida. Denture hygiene: importance in denture stomatitis control. *RGO, Rev. gaúch. odontol.* (Online) [Periódico na Internet]. 2013 Jun [citado 2016 Jun 22]; 61(2): 255-261. Disponible en: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-86372013000200013&lng=pt.
- 17.** Khatri I, Moger G, Kumar NA. Evaluation of effect of topical ozone therapy on salivary Candidal carriage in oral candidiasis. *Indian Journal of Dental Research* [internet] 2015 Abril [citado 2016 Mayo 28]; 26(2):158. Disponible en: <http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2015;volume=26;issue=2;spage=158;epage=162;aulast=Khatri>
- 18.** Gaitán-Cepeda Luis Alberto, Sánchez-Vargas Luis Octavio, Pavia-Ruz Noris, Muñoz Hernández Rocío, Villegas-Ham Julio, Caballos-Salobreña Alejandro. Candida bucal en niños mexicanos con VIH/sida, desnutrición o marginación social. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2012 Jan [cited 2016 June 23]; 31(1):48-53. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102049892012000100007&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892012000100007>.
- 19.** Guilarte C, Pardi G. Pruebas para identificar especies de Candida en cavidad bucal. *Acta Odontológica Venezolana* [internet] 2009 [citado 2016 jun 23]; 47(3):201-205. Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2009/3/art26.asp>

- 20.** Bascones A. Periodoncia Clínica e Implantología Oral. Madrid: Ediciones; Avances Médico-Dentales 2001, pp 455-71.
- 21.** Fordal O y Turnbull R.A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. JADA 1986; 112: 863-9
- 22.** Rolla G y Melsen B. On the mechanism of the plaque inhibition by chlorhexidine. J Dent Res 1975; (Spec. Issue B): 57-62.
- 23.** Yankell S, Moreno O, Soffin A, Lowary R y Gold W. Effects of chlorhexidine and four antimicrobial compounds on plaque, gingivitis and staining in beagle dogs. J Dent Res 1982; 61:1089-93.
- 24.** Case DE. Safety of Hibitane (I). Laboratory experiments. J Clin Periodontol 1977; 4: 66-72.
- 25.** American Medical Association. Topical drugs used in ear, skin and mucous membrane infections. En : AMA Drugs Evaluations Annual. Chicago, American Medical Association 1993: 1549-92.
- 26.** Loe H Schiott CR, Glavind L y Karring Y. Two years oral use of chlorhexidine in man I. General design and clinical effects. J Periodont Res 1976; 11: 135-44.
- 27.** Giuliana G, Pizzo G, Milici M, Musobho G, Giangreco R. In vitro antifungal properties of mouthrinses containing antimicrobial agents. J Periodontal Res 1997; 68 : 729-33.
- 28.** Schiott CR, Loe H y Brinner ww. Two years oral use of chlorhexidine in man IV: Effect on various medical parameters. J Periodontal Res 1976; 11: 158-64.

ANEXOS

ANEXO N° 01: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TIEMPO DE EXPOSICION	NUMERO DE PLACA PETRI	DIAMETRO DE ALO DE INHIBICIÓN					
		ACEITE DE COCO			C+ CLORHEXIDINA 2 %	C-	CC+
		25%	50%	100%			
24 HORA	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	PROMEDIO						
48 HORAS	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	PROMEDIO						
72 HORAS	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	PROMEDIO						
CONTROL DE ESTERILIDAD							
CONTROL DE CRECIMIENTO							

C+: clorhexidina 2% C-:control de esterilidad del medio CC+:Cultivo puro

ANEXO N° 02: CONSTANCIA DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
CENTRO DE RECURSOS GENÉTICOS Y GENÉTICA MOLECULAR
LABORATORIO DE GENÉTICA
DIVISIÓN: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

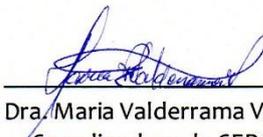
AV. ALCIDES CARRIÓN S/N INTERIOR ESCUELA DE BIOLOGÍA AREA 60.2-302 ☎ +51 997433281 📠 054 212309

LA COORDINADORA DEL CENTRO DE RECURSOS GENÉTICOS Y GENÉTICA MOLECULAR
QUE SUSCRIBE DEJA

CONSTANCIA

Que la bachiller Rosa Flor de María Sonco Mayta, ha realizado en nuestros establecimientos bajo el asesoramiento de nuestro equipo, el desarrollo de la parte laboratorial, correspondiente a la prueba antimicótica invitro, de la tesis titulada: “EFICACIA ANTIMICÓTICA DEL ACEITE ESCENCIAL DE *Cocos nucifera* (COCO) SOBRE CEPAS DE *Candida albicans* AISLADAS, AREQUIPA 2018”.

Se expide la presente para los fines que estime el interesado.


Dra. Maria Valderrama Valencia
Coordinadora de CERGEM



Maria Valderrama Valencia
BIOLOGA
C.B.P. 1077

ANEXO N° 03: MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

ENSAYO ANTIMICROBIANO CON ACEITE DE COCO

TIEMPO DE TOMA DE DATOS	REPETICIÓN	DIÁMETRO DE HALO DE INHIBICIÓN (mm)					C-	CC+
		CONCENTRACIONES DEL ACEITE			C+			
		25%	50%	100%				
24 HORAS	1	NH	NH	NH	12.20	-	+	
	2	NH	NH	NH	13.80	-	+	
	3	NH	NH	NH	14.86	-	+	
	4	NH	NH	NH	13.63	-	+	
	5	NH	NH	NH	14.14	-	+	
	PROMEDIO	NH	NH	NH	13.73 ± 0.97			
48 HORAS	1	NH	NH	NH	12.46	-	+	
	2	NH	NH	NH	13.42	-	+	
	3	NH	NH	NH	14.19	-	+	
	4	NH	NH	NH	12.87	-	+	
	5	NH	NH	NH	15.13	-	+	
	PROMEDIO	NH	NH	NH	13.61 ± 1.07			
72 HORAS	1	NH	NH	NH	12.64	-	+	
	2	NH	NH	NH	13.72	-	+	
	3	NH	NH	NH	13.44	-	+	
	4	NH	NH	NH	12.74	-	+	
	5	NH	NH	NH	15.18	-	+	
	PROMEDIO	NH	NH	NH	13.54 ± 1.02			

C+ DISCO CON CLORHEXIDINA
2%

C- CONTROL DE ESTERILIDAD

CC+ CONTROL DE CRECIMIENTO

NH NO HAY HALO

ANEXO N° 04: CERTIFICADO DE CEPA



ATCC

Product Sheet

***Candida albicans* (ATCC®
10231™)**

Please read this FIRST



Storage Temp.
Frozen: -80°C or colder
Freeze-Dried: 2°C to 8°C
Live Culture: See Propagation Section



Biosafety Level
1

Intended Use

This product is intended for research use only. It is not intended for any animal or human therapeutic or diagnostic use.

Citation of Strain

If use of this culture results in a scientific publication, it should be cited in that manuscript in the following manner: *Candida albicans* (ATCC® 10231™)

American Type Culture Collection
PO Box 1549
Manassas, VA 20108 USA
www.atcc.org

800.638.6597 or 703.365.2700
Fax: 703.365.2750
Email: Tech@atcc.org

Or contact your local distributor

Page 1 of 2



Description

Strain Designation: 3147 [CBS 6431, CCY 29-3-106, CIP 48.72, DSM 1386, IFO 1594, NCPF 3179, NCYC 1363, NIH 3147, VTT C-85161]
Deposited Name: *Candida albicans* (Robin) Berkhout
Antigenic Properties: Serotype A
Product Description: An ampoule containing viable cells (may include spores and mycelia) suspended in cryoprotectant.



Propagation

The information recommended in this section is to assist users in obtaining living culture(s) for their studies. The recommendation does not imply that the conditions or procedures provided below are optimum. Experienced researchers may initiate the growth of a culture in their own way.

ATCC® Medium 200: YM agar or YM broth
ATCC® Medium 28: Emmons' modification of Sabouraud's agar
ATCC® Medium 1245: YEPD

Growth Conditions

Temperature: 24°C to 26°C
Atmosphere: Typical aerobic

Recommended Procedure

For freeze-dry (lyophilized) ampoules:

1. Open an ampoule according to enclosed instructions.
2. From a single test tube of **sterile distilled water** (5 to 6 mL), withdraw approximately 0.5 to 1.0 mL with a sterile pipette and apply directly to the pellet. Stir to form a suspension.
3. Aseptically transfer the suspension back into the test tube of sterile distilled water.
4. Let the test tube sit at room temperature (25°C) undisturbed for **at least 2 hours**; longer (e.g., overnight) rehydration might increase viability of some fungi.
5. Mix the suspension well. Use several drops (or make dilutions if desired) to inoculate recommended solid or liquid medium. Include a control that receives no inoculum.
6. Incubate the inoculum at the propagation conditions recommended.
7. Inspect for growth of the inoculum/strain regularly. The sign of viability is noticeable typically after 1-2 days of incubation. However, the time necessary for significant growth will vary from strain to strain.

Colony and Cell Morphology: On YEPD agar after 2 days at 25°C, colonies are cream-colored, shiny, and smooth. Older colonies show filaments-like structure at the margin and may have ridges or folds. Cells are ovoid (3.0-6.0 x 4.0-8.0 µm), budding, mostly singly and rarely clustered in young culture. Cells will elongate and form chain-like branched pseudohyphae in older culture.



Notes

This strain is recommended by ATCC for use in the tests described in ASTM Standard Test Method E979-91 where only the taxon is specified; For sterility testing, not more than five passages from the ATCC culture should be used; Purified genomic DNA of this strain is available as ATCC 10231D-5™. Additional, updated information on this product may be available on the ATCC® web site at www.atcc.org.



DNA Sequence

18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 26S ribosomal RNA gene, partial sequence
GGTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTACTGATTGCTTAATTGCACCACATGTGTTTTCTTT
GAAACAACTTCTTTGGCGGTGGGCCAGCCTGCCGCCAGAGGTCTAACTTACAACCAATTTTTTAT
CAACTTGTACACCAGATTACTAATAGTCAAACCTTTCAACAACGGATCCTTGTTCTCGCATCGA
TGAAGAACGCAGCGAAATGCGATACGTAATATGAATTGCAGATATTCGTGAATCATCGAATCTTTGAA
CGCACATTGCGCCTCTGTTATCCGGAGGCGATGCCTGTTGAGCGTCGTTTCTCCCTCAAACCGCTGG
GTTTGGTGTGAGCAATACGACTTGGGTTTGGTTGAAAGACGGTAGTGGTAAGCGGGATCGCTTTGA
CAATGGCTTAGGTCTAACCAAAAACATTGCTTGGCGCGGTAACGTCCACCACGTATATCTTCAAACCTT
GACCTCAAACAGGTAGGACTACCCGCTGAACCTAAGCATATCAATAA

D1D2 region of the 26S ribosomal RNA gene
ATATCAATAAGCGGAGGAAAAGAAACCAACAGGGATTGCCCTCAGTAGCGCGGAGTGAAGCGGCAAA



Product Sheet

Candida albicans (ATCC® 10231™)

Please read this FIRST



Storage Temp.
Frozen: -80°C or colder
Freeze-Dried: 2°C to 8°C
Live Culture: See Propagation Section



Biosafety Level
1

Intended Use

This product is intended for research use only. It is not intended for any animal or human therapeutic or diagnostic use.

Citation of Strain

If use of this culture results in a scientific publication, it should be cited in that manuscript in the following manner: *Candida albicans* (ATCC® 10231™)

```

AGCTCAAATTTGAAATCTGGCGCTTTTGGCGTCCGAGTTGTAATTTGAAGAAGGTATCTTTGGGCCCGG
CTCTTGCTATGTTCCCTTGGAAACAGGACGTCACAGAGGGTGAGAATCCCCTGCGATGAGATGACCCCGG
GTCTGTGTAAAGTTCCCTTCGACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAGTGGGTGGTAAATCCA
TCTAAAGCTAAATTTGGCGAGAGACCATAGCGAACAAGTACAGTGTAGGAAAGATGAAAAGAAC
TTTGAAAAGAGAGTGAAAAGTACGTGAAATTTGAAAAGGGAAGGGCTTGAGATCAGACTTGGTAT
TTTGATGCTGCTCTCTCGGGGGCGCGCTGCGGTTTACCGGGCCAGCATCGGTTTGGAGCGGCAGG
ATAATGGCGGAGGAATGTGCCACGGCTTCTGCTGTGTATTAGCCTCTGACGATACTGCCAGCCTAG
ACCGAGGACTCGGGTTTTTAACTAGGATGTTGGCATAATGATCTTAA

```

Isolation

Man with bronchomycosis

References

References and other information relating to this product are available online at www.atcc.org

Biosafety Level: 1

Appropriate safety procedures should always be used with this material. Laboratory safety is discussed in the current publication of the *Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories* from the U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes for Health.

ATCC Warranty

ATCC® products are warranted for 30 days from the date of shipment, and this warranty is valid only if the product is stored and handled according to the information included on this product information sheet. If the ATCC® product is a living cell or microorganism, ATCC lists the media formulation that has been found to be effective for this product. While other, unspecified media may also produce satisfactory results, a change in media or the absence of an additive from the ATCC recommended media may affect recovery, growth and/or function of this product. If an alternative medium formulation is used, the ATCC warranty for viability is no longer valid.

Disclaimers

This product is intended for laboratory research purposes only. It is not intended for use in humans. While ATCC uses reasonable efforts to include accurate and up-to-date information on this product sheet, ATCC makes no warranties or representations as to its accuracy. Citations from scientific literature and patents are provided for informational purposes only. ATCC does not warrant that such information has been confirmed to be accurate. This product is sent with the condition that you are responsible for its safe storage, handling, and use. ATCC is not liable for any damages or injuries arising from receipt and/or use of this product. While reasonable effort is made to insure authenticity and reliability of materials on deposit, ATCC is not liable for damages arising from the misidentification or misrepresentation of such materials. Please see the enclosed Material Transfer Agreement (MTA) for further details regarding the use of this product. The MTA is also available on our Web site at www.atcc.org

Additional information on this culture is available on the ATCC web site at www.atcc.org. © ATCC 2018. All rights reserved. ATCC is a registered trademark of the American Type Culture Collection. [08/17]

American Type Culture Collection
PO Box 1549
Manassas, VA 20108 USA
www.atcc.org

800.638.6597 or 703.365.2700
Fax: 703.365.2750
Email: Tech@atcc.org

Or contact your local distributor

ANEXO N° 05

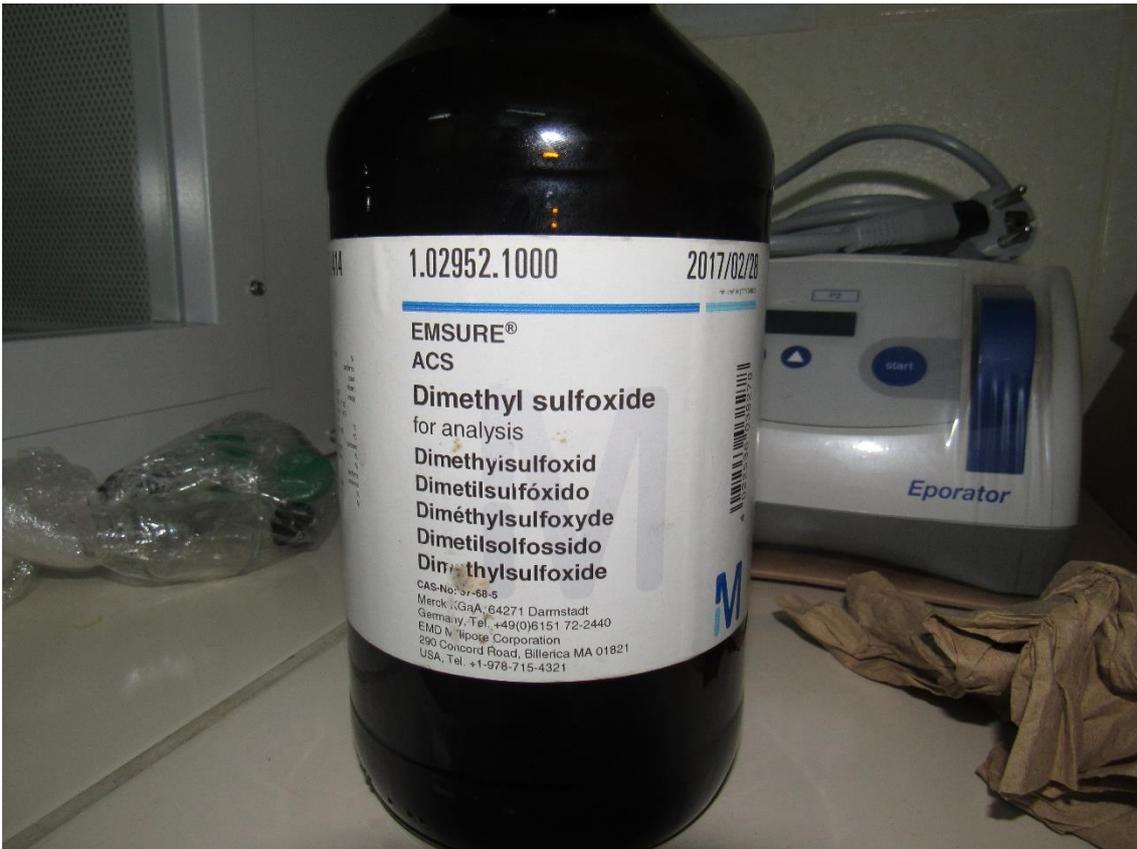
SECUENCIA DE FOTOGRAFIAS



En el interior del laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas, en compañía del Asistente de biólogo



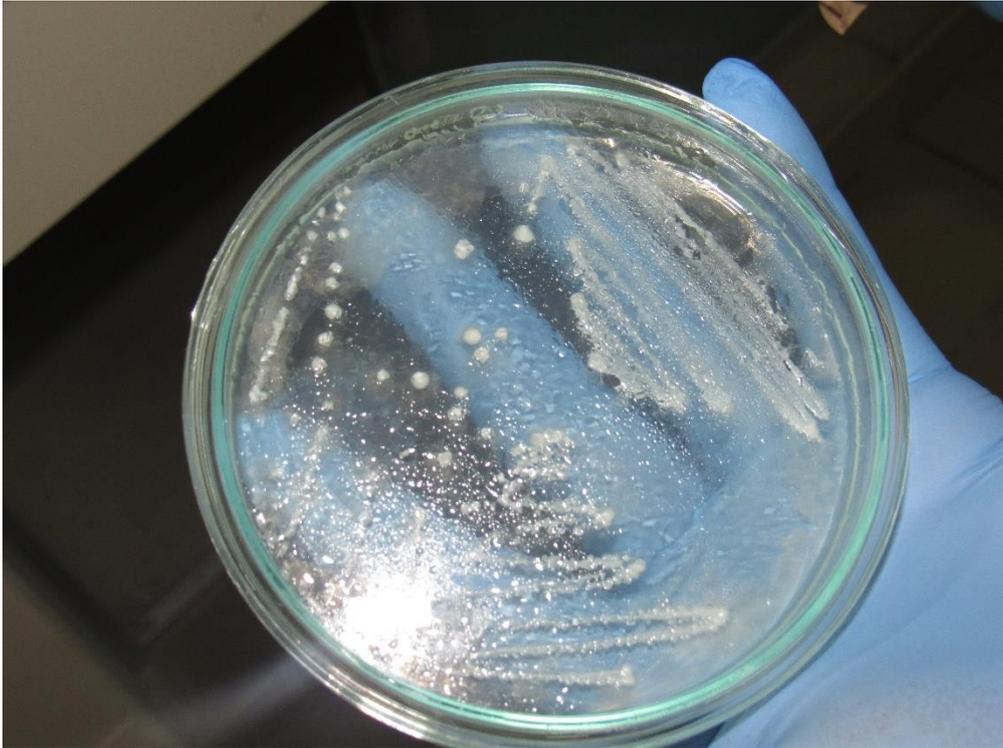
Aceite de Coco al 100%, registro sanitario C0001213 NAASSA



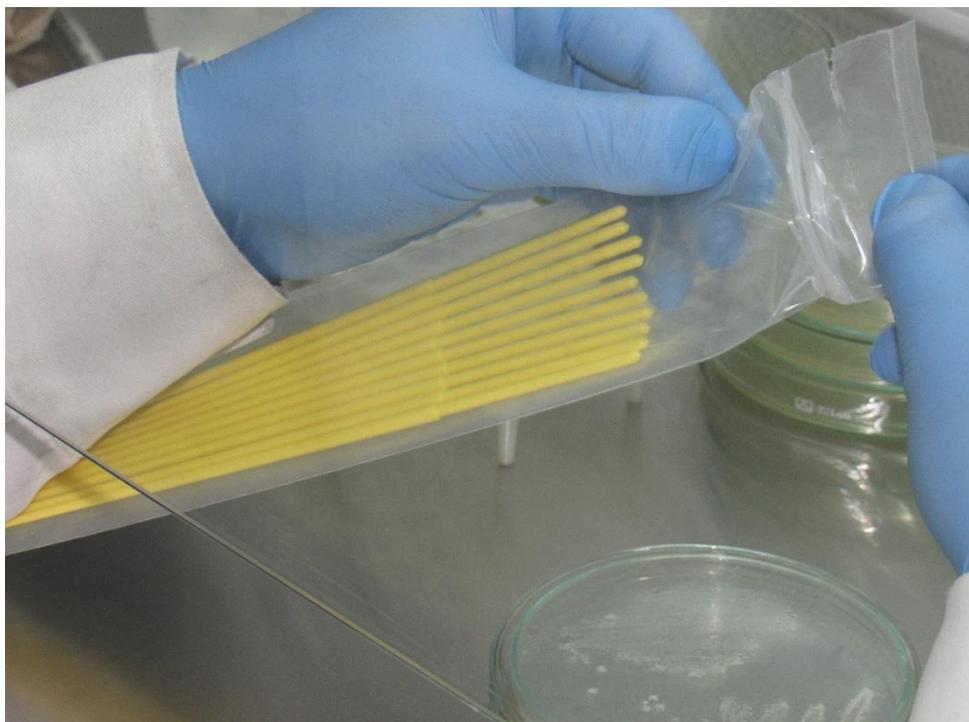
Dimetil Sulfóxido utilizado para diluir el aceite en concentraciones de 25% y 50%



Clorhexidina al 2%, utilizada para realizar la prueba control



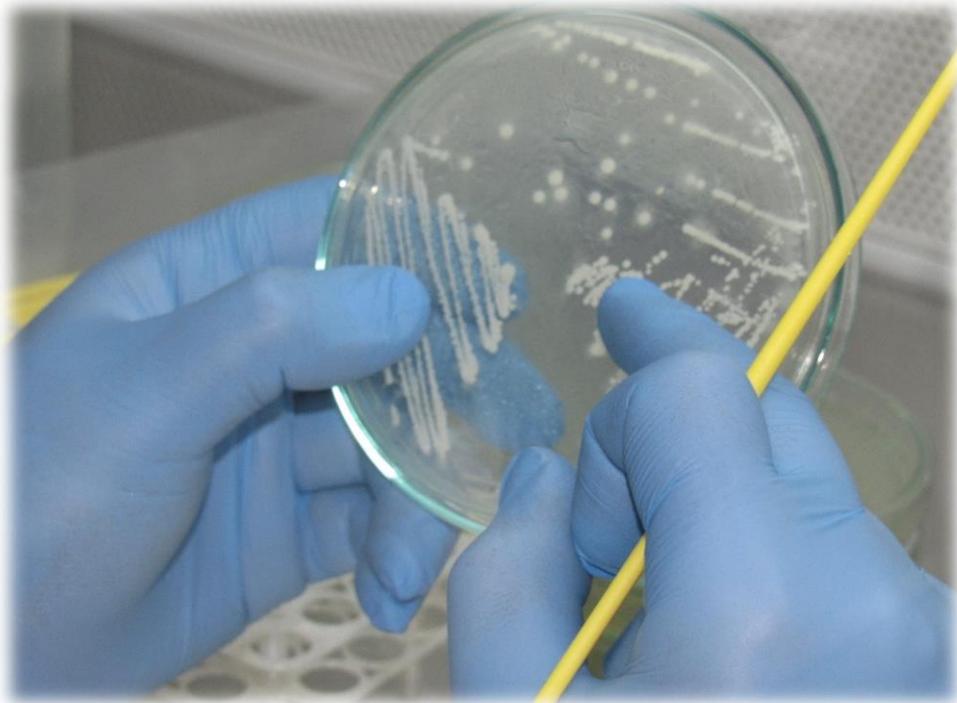
Cepa de Candida Albicans certificada, Numero ATCC 10231, lista para tomar la muestra



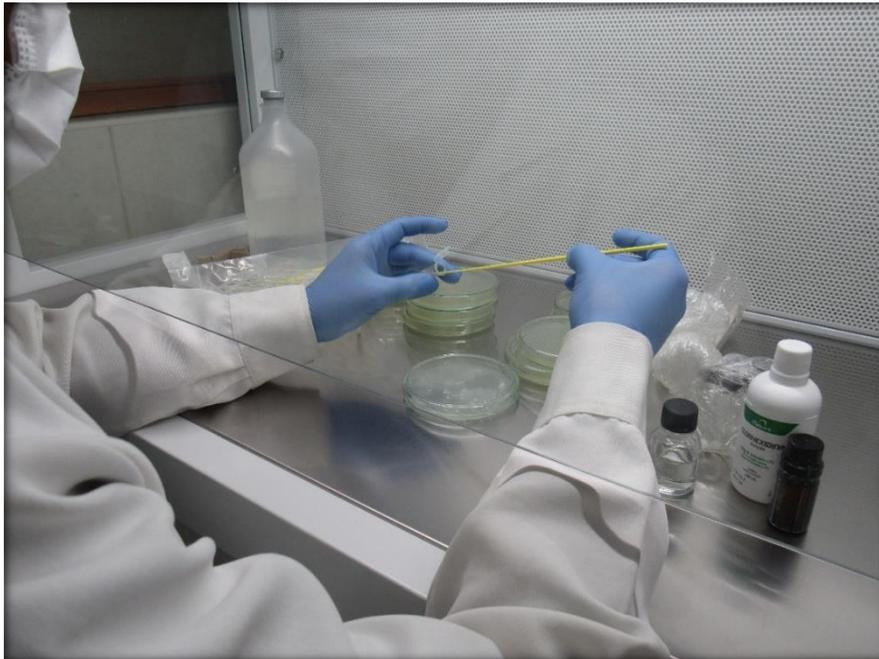
Asas Estériles kolle para recoger la muestra de la cepa y así poder activarla.



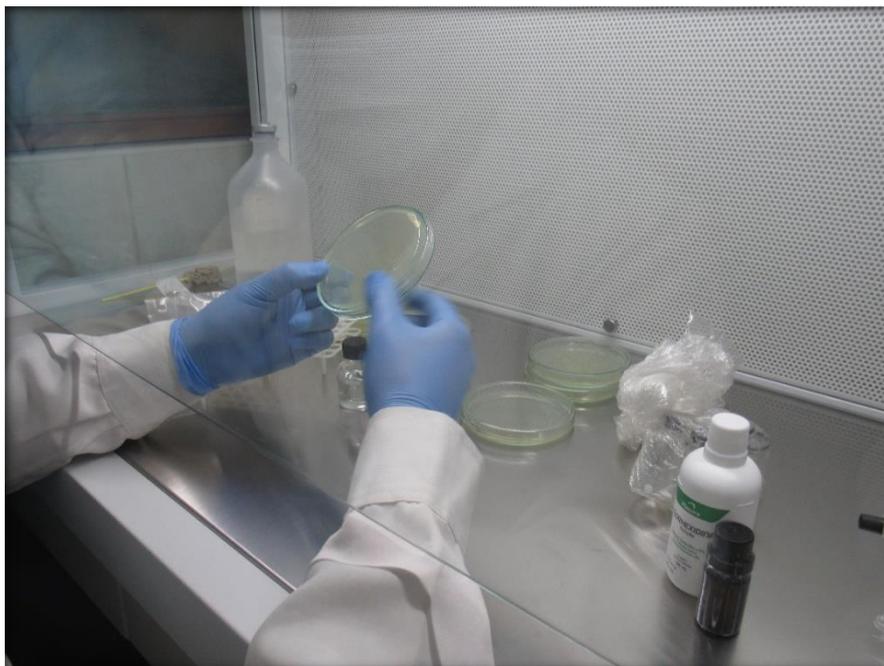
Materiales para realizar el procedimiento, de izquierda a derecha placas Petri con el agar saboraud, clorhexidina, aceite de coco, suero, todo dentro de una cámara de flujo laminar



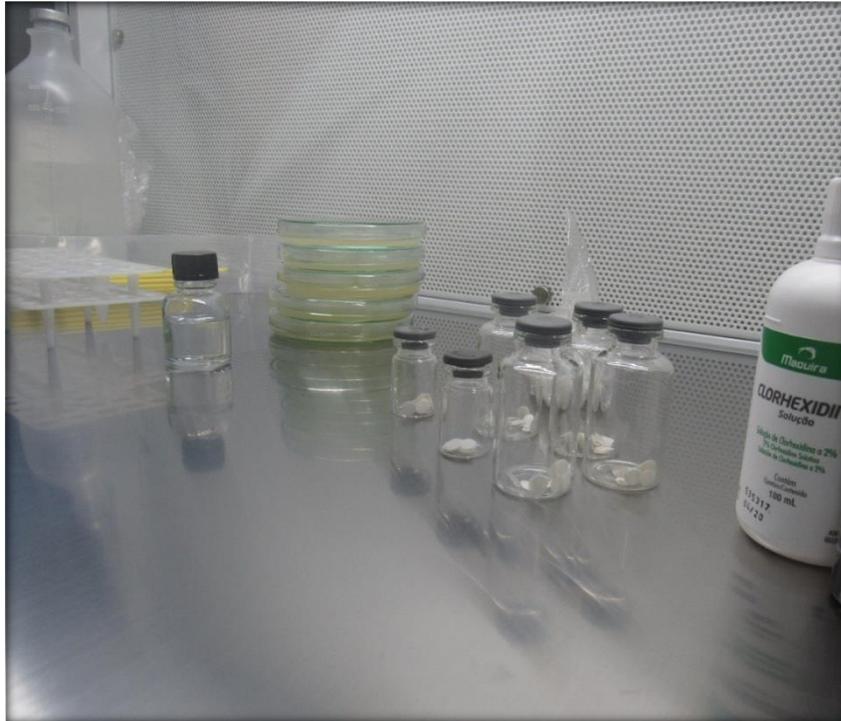
Selección de las colonias



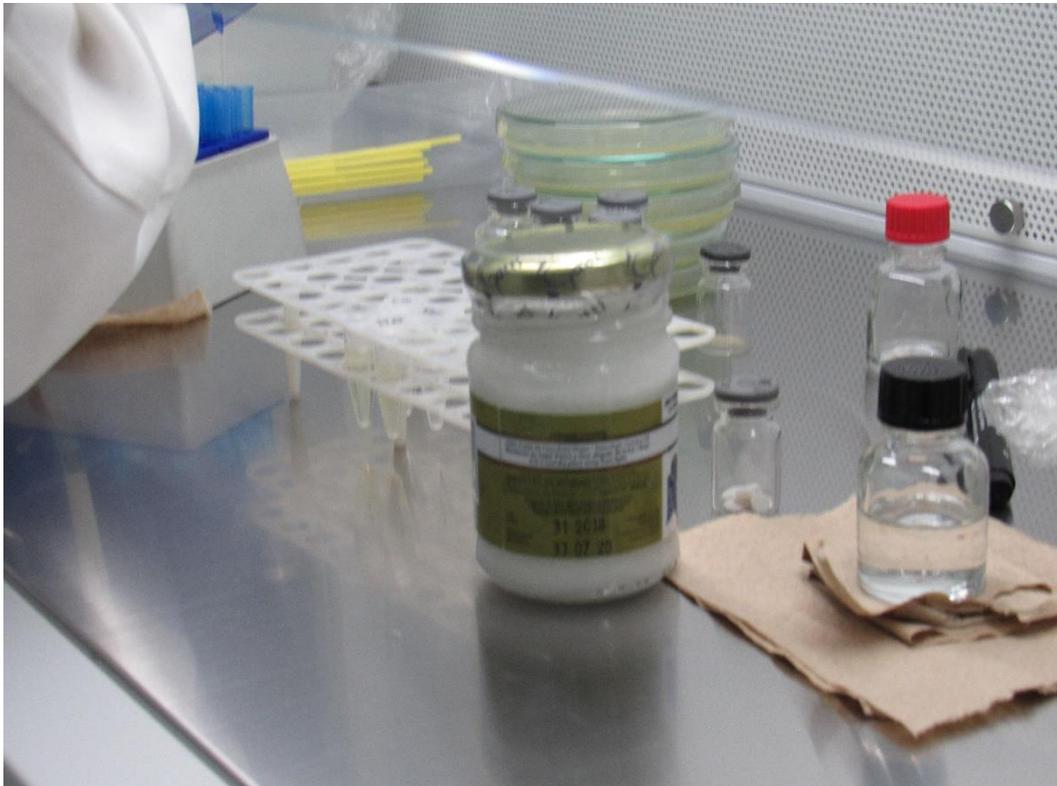
Activación de la cepa con ayuda de suero fisiológico.



Placas Petri con Agar Sabraud, verificación que no presente contaminación ni ningún otro microorganismo



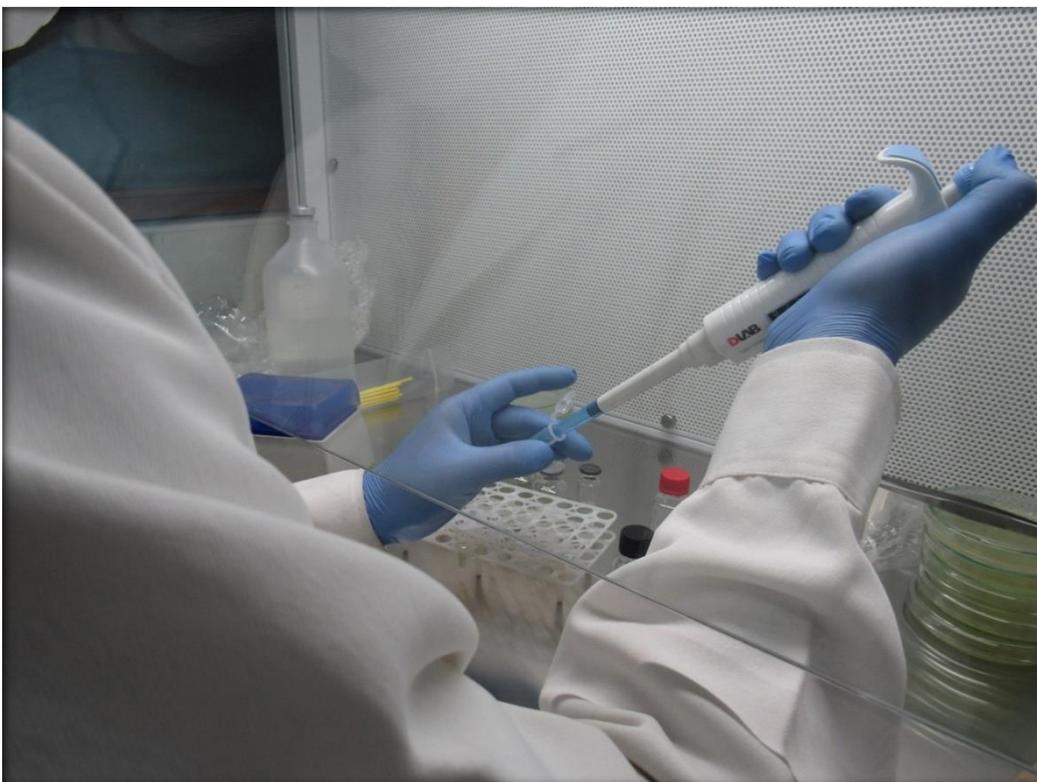
Frascos estériles para la colocación de los discos



Aceite Esencial de Coco al 100%



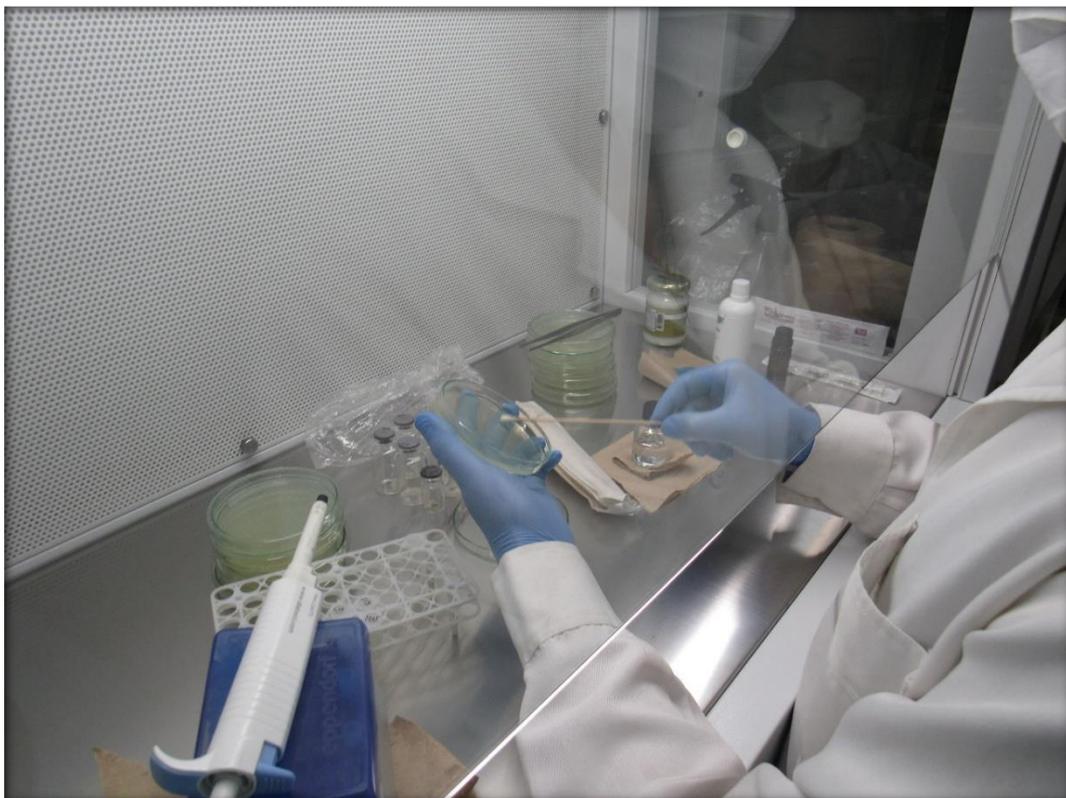
Se tomó la muestra del aceite de coco para posteriormente realizar la dilución



Se disolvió el aceite esencial con dimetil sulfoxido, para obtenerlo a diferentes concentraciones.



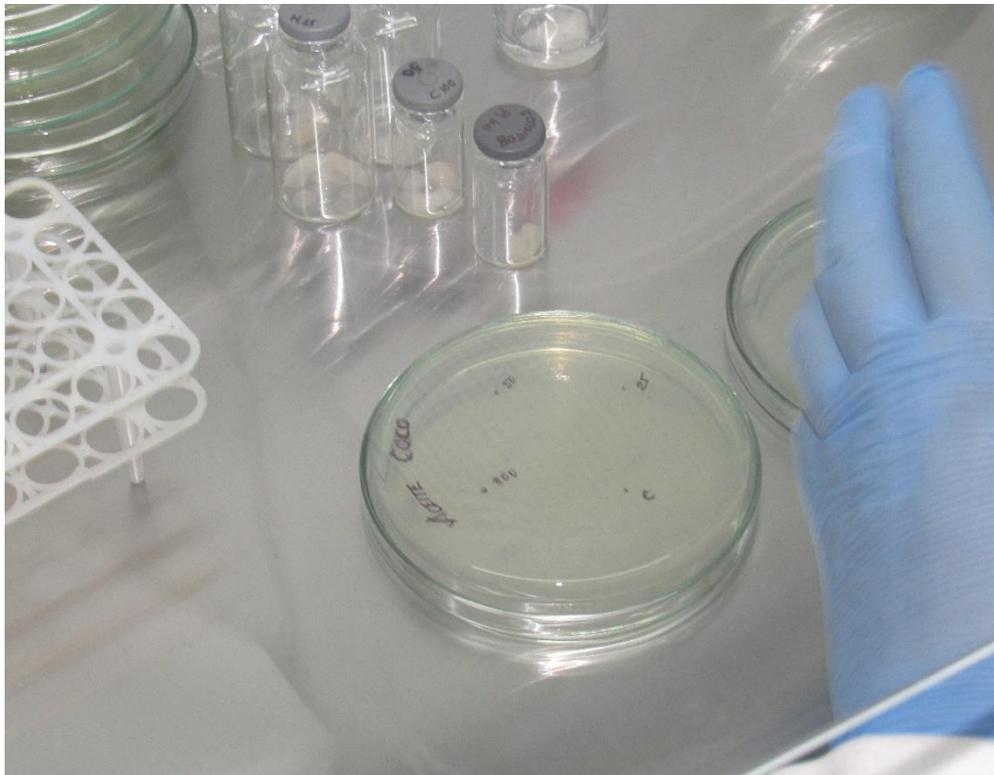
Se obtuvo 2 concentraciones, una al 25% y otra al 50%.



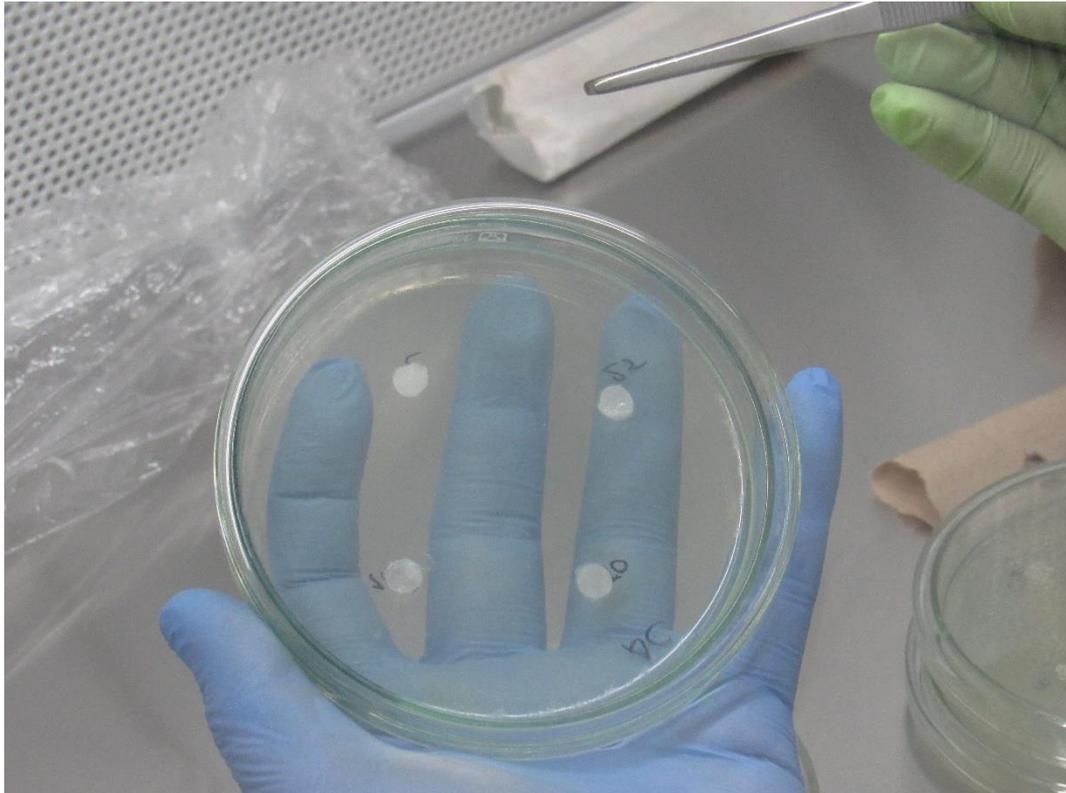
Se realizó la siembra con la ayuda de hisopos estériles



Se realizó la siembra con la ayuda de hisopos estériles



Se rotularon las placas Petri con 100%, 50%, 25%,
clorhexidina 2%



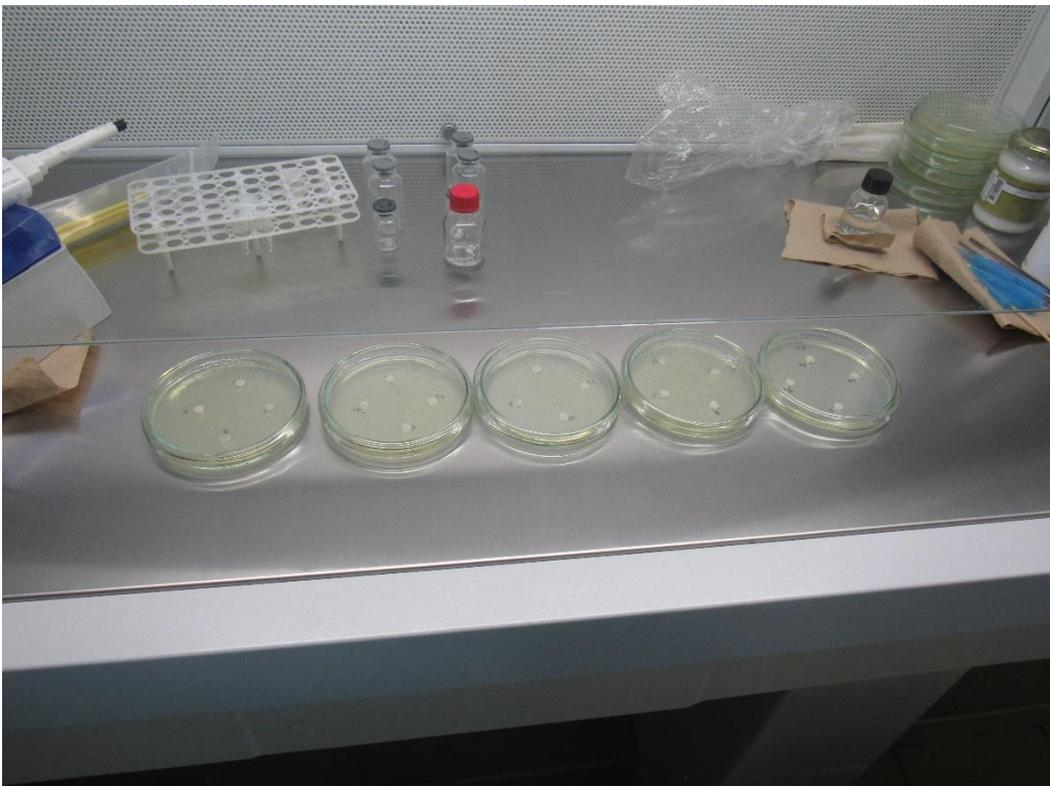
Se colocaron los discos en sus lugares de acuerdo a lo rotulado.



Placas de izquierda a derecha 01, placa02, placa03, placa04, placa05

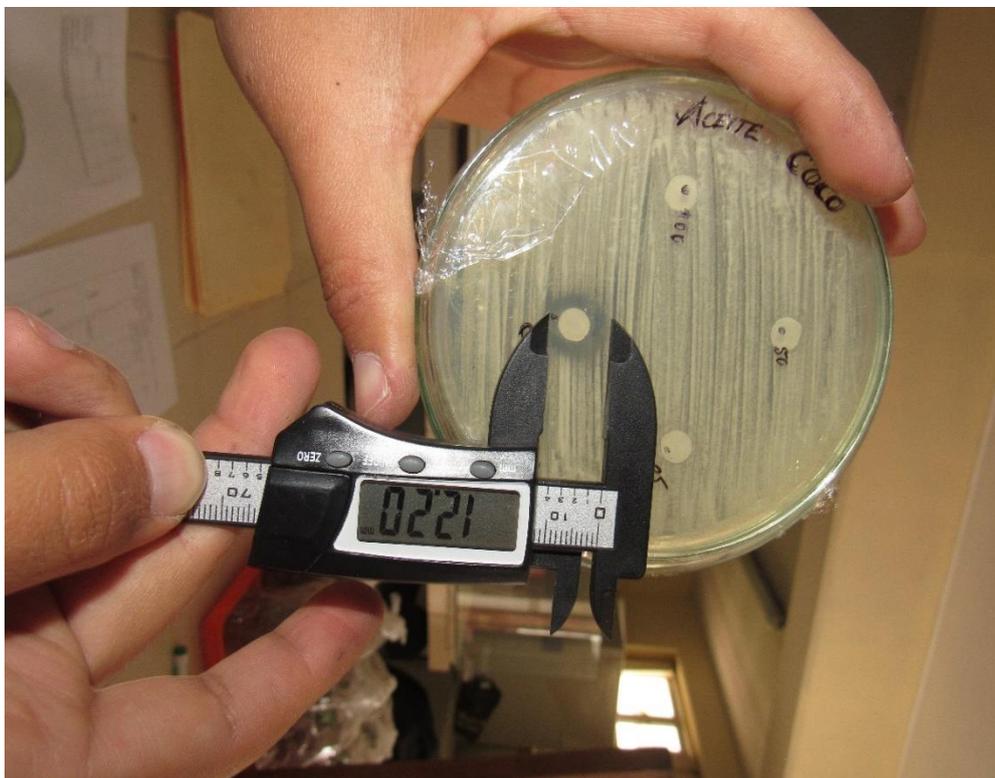


Sellado de las placas

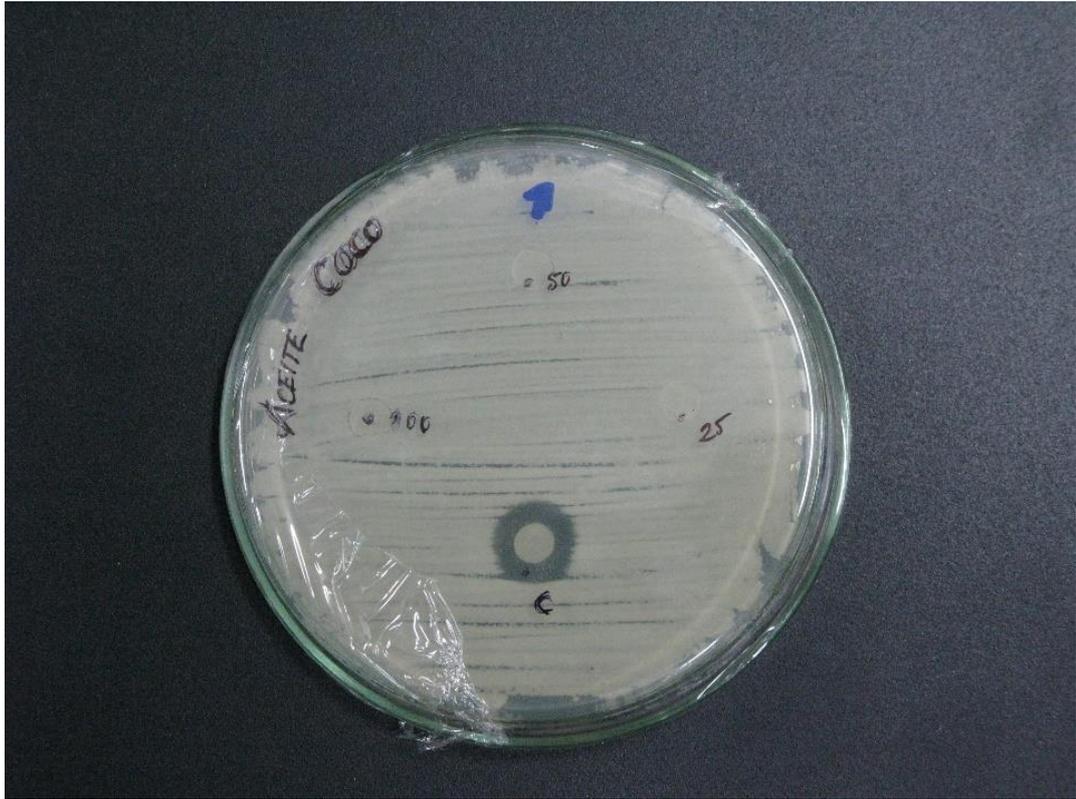


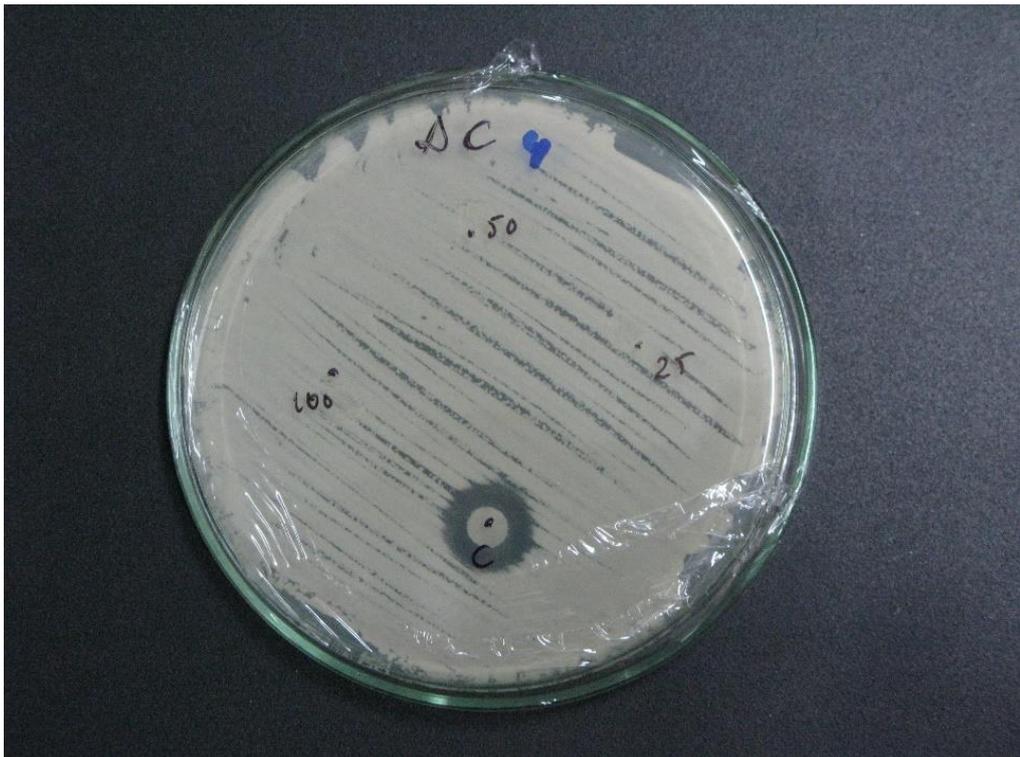
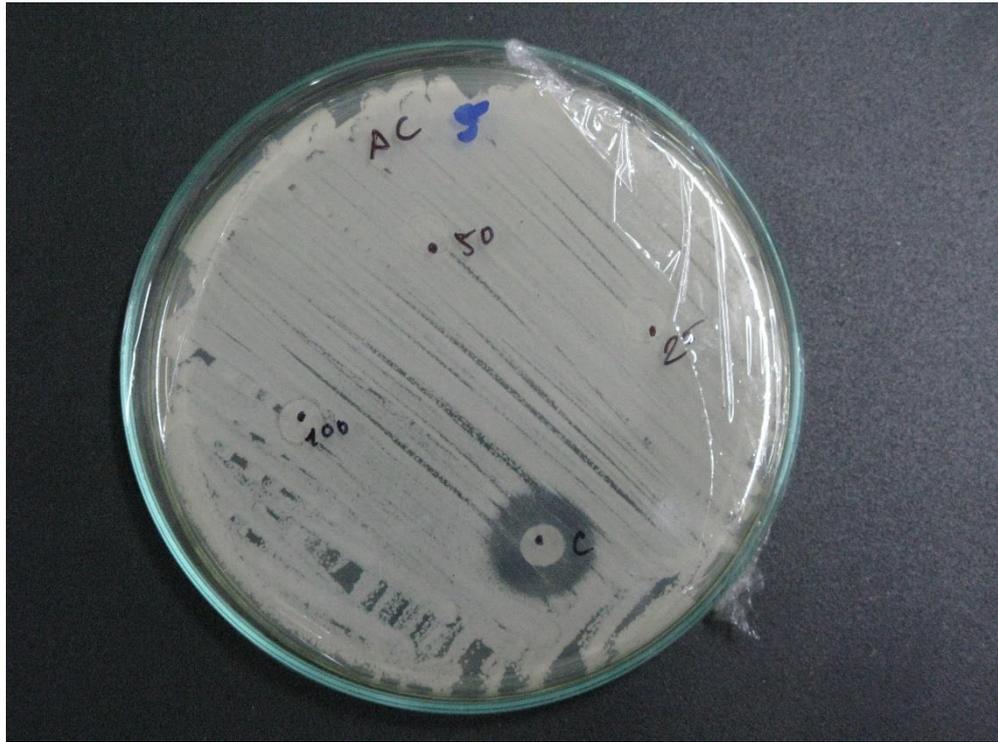


Se analizó las placas y se anotó en la ficha los resultados y mediciones obtenidas



A las 24 horas se procedió a la medición de halos con un vernier de ± 0.01 .







A las 48 y 72 horas no se observó
ningún halo de inhibición