



UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**EFFECTO GENERADO SOBRE LA CÁNDIDA TROPICALIS Y EL S.
SANGUINIS A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ACEITE DE
COCO EN UN CULTIVO (IN-VITRO). UNIVERSIDAD LATINA DE
COSTA RICA, SEPTIEMBRE DEL 2021 - MARZO DEL 2022**

SUSTENTANTE: ANA GABRIELA MORALES MONGE

SAN JOSÉ, COSTA RICA

TRIBUNAL EXAMINADOR

La presente tesis fue aprobada por el tribunal examinador de la carrera de Odontología de la universidad Latina de Costa Rica; como requisito para optar el grado de licenciatura.



Dra. Silvia Bonilla Soto

Tutora



Dra. Tatiana Delgado Pitti.

Lectora que preside.



Dra. Karol Madrigal Umaña.

Lectora.

DECLARACIÓN JURADA

Yo, Ana Gabriela Morales Monge, estudiante de la Universidad Latina de Costa Rica, declaro bajo la fe de juramento y consciente de las responsabilidades penales de este acto, que soy el autor intelectual de la tesis titulada “EFECTO GENERADO SOBRE LA CÁNDIDA TROPICALIS Y EL S. SANGUINIS A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ACEITE DE COCO EN UN CULTIVO (IN-VITRO). UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA, SEPTIEMBRE DEL 2021 - MARZO DEL 2022”; por lo que delibero a la Universidad Latina de Costa Rica de cualquier responsabilidad de caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica, mayo del año 2022.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ana Gabriela Morales Monge', is written over a large, faint, hand-drawn oval shape.

Ana Gabriela Morales Monge

Cédula: 2-0775-0476

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres Jorge Morales y Ana Yery Monge quienes con su amor y esfuerzo me han permitido culminar una meta más, por inducir en mí el ejemplo de valentía y perseverancia, de vencer ante las adversidades porque Dios está conmigo siempre. La dedicación y el triunfo en una carrera siempre es consecuencia de las grandes personas que están involucradas a la par y que van guiando el proceso.

Mis hermanos Jorge Andrés Morales y Adriana Morales por su apoyo y cariño incondicional, durante esta ardua travesía, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento ayudaron a construir de una u otra forma mi camino y me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas mis amigas y amigos con los que a través de los años he formado lazos muy estrechos, por apoyarme y aconsejarme cuando más los necesito, en especial Korin Villalobos, Melissa Bermúdez, Jimena Sánchez, Alejandra Villalobos y Luis Alberto Jiménez por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, siempre los llevo en mi corazón.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme ingresar a la universidad y vivir una gran experiencia pese a las adversidades.

Mi profundo agradecimiento a mis profesores de la Universidad Latina de Costa Rica en especial a la Dra. Tatiana Delgado, Dra. Beatriz del Valle, Dra. Rosa María Blanco, Dra. Karol Madrigal, Dr. Roberto Gerber y Dr. Rodolfo Hernández quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron crecer mi aprendizaje día a día, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

De igual manera, quiero agradecer a todos aquellos que se involucraron en mi trabajo de investigación y que me permitieron crear un aporte más a lo académico en especial al Dr. Javier Oviedo y Jorge Molina.

Finalmente, quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Dra. Silvia Bonilla, principal colaboradora durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Tabla de contenido

TRIBUNAL EXAMINADOR	ii
DECLARACIÓN JURADA	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
CAPÍTULO I.....	1
CAPÍTULO I.....	2
INTRODUCCIÓN	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Justificación	7
1.3. Planteamiento del problema	9
1.3.1 Cuestionamientos al problema	9
1.4. Objetivos.....	10
1.4.1. Objetivo General	10
1.4.2. Objetivos Específicos.....	10
1.5 Alcances y Límites.....	10
1.5.1 Alcances.....	10
1.5.2 Límites.....	11
1.6. Hipótesis	12
1.6.1. Hipótesis de Investigación:.....	12
1.6.2. Hipótesis Nula:.....	13
1.6.3. Hipótesis Alternativa:	13
CAPÍTULO II.....	15
MARCO TEÓRICO	15
2.1. <i>Cándida tropicalis</i>	15
2.1.1. Levaduras importantes.....	15
2.1.2. Predilección de la <i>Cándida</i>	16
2.1.3. Signos clínicos de la <i>Cándida</i>	16
2.1.4. Candidiasis	16
2.1.5. Hospedero.....	17
2.1.6. <i>Cándida</i> y su relación con enfermedades	18
2.1.7. Factores de riesgo	20
2.1.8. Diagnóstico	21

2.1.9 Patógeno oportunista	23
2.2. Streptococcus sanguinis	24
2.2.1. Bacterias	25
2.2.2. Patogenicidad	26
2.2.3. Taxonomía S. sanguinis	26
2.2.4. Características del Streptococcus sanguinis macroscópicas	26
2.2.5. Características del Streptococcus sanguinis microscópicas	27
2.2.6. Factores de virulencia	27
2.2.7. Localización del S. sanguinis.....	27
2.2.8. Streptococcus sanguinis con relación a endocarditis infecciosa	28
2.3. Caries dental	28
2.4. Enfermedad periodontal.....	30
2.5. Origen del coco.....	30
2.5.1. Taxonomía coco.....	31
2.5.2 Aplicaciones del aceite de coco	31
CAPÍTULO III.....	33
MARCO METODOLÓGICO.....	33
CAPÍTULO III.....	34
MARCO METODOLÓGICO.....	34
3.1. Tipo de estudio	34
3.1.1. Enfoque del estudio- paradigma.....	34
3.1.2. Diseño de la investigación	34
3.1.3. Tipo de estudio	35
3.1.4. Metodología.....	35
3.2. Fuentes de información.....	39
3.3. Población de estudio.....	40
3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión	41
3.4. Definición de las variables	42
3.5. Descripción de instrumentos.....	44
3.6. Tratamiento de la información	45
CAPÍTULO IV	46
CAPÍTULO IV	47
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	47

CAPÍTULO V	54
5.1 Conclusiones	54
5.2. Recomendaciones	55
CAPÍTULO VI	58
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y ANEXOS	58
6.1. Bibliografía citada	58
6.2. Bibliografía consultada	59
6.3. Anexos	1
Anexo 3 Prueba de jueces	3
Anexo 4 Fichas de datos recolectados	4
Anexo 5 Carta de aprobación de lectores	6
Anexo 6 Carta de aprobación de laboratorio	7
Anexo 7 Carta de aprobación de Filóloga	8
Anexo 8 Carta de aprobación de estadístico	9
Anexo 9 Fotografías del proceso de laboratorio del Streptococcus sanguinis	10
Anexo 10 Fotografías del Control del S. sanguinis a las 24 horas	11
Anexo 11 Control del S. sanguinis a las 48 horas	11
Anexo 12 Fotografías del proceso de laboratorio de la Cándida tropicalis	12
Anexo 13 Control de Cándida tropicalis a las 48 horas	13

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Las palmas empiezan a dar producto a los cinco o seis años de existencia y pueden alcanzar su producción de coco hasta por más de 60 años, este fruto ha sido objeto de muchos estudios; Rodríguez et al. en (1997) realizan un estudio acerca de la hidrólisis del aceite de coco mediante enzimas estéreo específicas y sin especificidad posicional; los cuales muestran que los ácidos grasos contenidos en el aceite de coco, un 45,5 % refleja la proporción de ácido láurico, siendo este, el que se encuentra en mayor porcentaje, el cual proporciona muchas ventajas para las industrias en especial a la farmacéutica. (Rodríguez R et al, 1997).

En cuanto a estudios de los aceites láurico; el artículo publicado durante el (2003) de Mora O, indica que los aceites láuricos son digeridos, absorbidos y transportados de manera más rápida y sencilla que los triglicéridos de cadena larga, gracias a su menor tamaño y solubilidad, además otorga peculiares características tal como ser antiviral, antibacterial y antiprotozoario, inclusive destruye la bicapa lipídica de las bacterias y sus ciclos de transducción, mientras que en los virus los aceites láurico pueden perturbar el ensamblaje y maduración, inclusive sus fosfolípidos de bicapa y los lípidos se vuelven más fluidos, también en los protozoos y hongos. (Mora O,2003)

Además, la caries dental es una de las afecciones más frecuentes a nivel global, como resultado de la descomposición y destrucción de la materia orgánica que producen los residuos de alimentos en los dientes causada por varios microorganismos patógenos. En el instituto de Tecnología de Atholne ubicado en Irlanda, realizan un estudio relacionado con el aceite de coco, muestra al aceite de

coco como medicamento natural puede combatir bacterias que provocan las caries. El equipo de investigación demuestra que el aceite de coco que se alteró con enzimas inhibió los efectos de la bacteria del estreptococo mutans que es considerada una de las bacterias principales causantes de la caries dental en las personas. (Comisión Europea Cordis, 2012)

Otros estudios de aceites como el de Guerrero y Medalith (2014) comprobaron que el aceite de *Minthostachys Mollis* al 100 % generaba un efecto antibacteriano al *S. Mutans*, sin embargo, comparado con un control de amoxicilina los efectos sobre la batería de *Streptococcus mutan* fue menor.

También, en el (2016) el artículo publicado por la revista científica especializada de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Martín de Porres (KIRU) de Ramos D y Brañez K afirman que uno de los factores de virulencia que presenta el *Streptococcus Sanguinis* son sus fimbrias y adhesinas, las cuales, se caracterizan por facilitar a estos microorganismos a adherirse a la película dental, además, contienen moléculas muy específicas y su producción de peróxido de hidrogeno es apto para inhibir a otras bacterias con las que cohabita como los *Streptococcus mutans*. (Ramos D y Brañez K, 2016)

Hoy en día, las personas están comprendiendo la importancia que tiene en el área médica y odontológica los productos naturales, por lo que es indispensable realizar ensayos microbiológicos que comprueben la actividad antimicrobiana de extractos naturales para la inhibición de *Streptococcus mutans*, como por ejemplo *Rosmarinus officinalis* “Romero”, de cuyas propiedades antimicrobianas, se conoce muy poco frente al *S. mutans*. (Solano X at al, 2016).

Cabe señalar, que el aceite de coco también es conocido por su significativa ayuda en contra de la acumulación de placa y la gingivitis, además, según un estudio publicado durante el 2016 por Hindawi de Shino B et al. acerca de la actividad microbiana comparada con diferentes sustancias como el aceite de coco, el ketoconazole, la clorhexidina y probióticos muestran que el aceite de coco posee actividad anti fúngica gracias a que contiene 50 % ácido láurico aproximadamente y 92 % de ácidos grasos saturados; mencionan la comparación de la acción antifúngica del aceite de coco con el ketoconazole ante la cándida Albicans denotando su susceptibilidad gracias a la cadena de ácidos grasos. (Shino B et al. 2016)

Para el área de salud este fruto da diversas propiedades como la acción bactericida, antioxidante, antiparasitaria, hipoglucemiante, hepatoprotector, estimula el sistema inmunológico y antimicrobiano. En la tesis realizada en la Universidad Regional Autónoma De Los Andes según Real A (2017), indica que la aplicación del aceite de coco para disminuir la placa bacteriana es efectiva. Concluyendo que el aceite de coco presenta diversas ventajas tanto en el área de salud como en la económica de las personas.

Otros estudios han determinado la eficiencia del aceite de coco sobre las cepas del *Streptococcus mutans* ATCC25175, comparándolo con la clorhexidina, así mostrando que posee muchos beneficios por ser un elemento natural, sus compuestos activos como lo son ácidos grasos, ácido láurico, carbohidratos, proteínas, fibras, vitaminas, minerales, oligoelementos, polialcoholes, ácidos orgánicos, fenoles y fitohormonas cito quininas, componentes del aceite que lo hacen tener muchas propiedades positivas, destacando efectos como ser anti inflamatorio y antimicrobiano. (Torres A, 2017)

En definitiva, los estudios de productos que se obtienen a partir de las palmas como lo son los aceites de los frutos como *Cocos nucifera*, *Mauritia flexuosa* y *Acrocomia aculeata* han demostrado que al contener ácidos grasos, carotenoides, flavonoides y vitaminas les brindan propiedades antioxidantes, antidiabética, antiinflamatoria, inmunoestimulante, anticicatrizantes, aún a pesar de que los estudios acerca de ellos son muy pocos se ha demostrado que los aceites de frutos de diferentes especies de palmas tienen actividad anti bacteriana y entre los aceites investigados, el aceite de coco tiene funciones anti fúngicos. (Reyes E, 2018)

Cabe señalar que, en otra investigación sobre la actividad antibacterial de varios aceites en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, según Alberca S y Colca S (2018), en la cual muestra que los extractos de sésamo y girasol no generan efecto antibacteriano, pero el extracto metanólico de coco si muestra efecto antibacteriano en la bacteria de *Streptococcus mutans*.

Con relación con la aplicación de agentes en el uso bucodental, contra patógenos que poseen mecanismos de adherencia específicos como por ejemplo los antisépticos orales y fluoruros, los más recetados suelen ser la clorhexidina y el triclosan por presentar mejor inhibición ante el *Streptococcus mutans*, no obstante en el estudio de Vásquez G (2018) se expresa que en el área de la medicina se empieza a ver un aumento por la búsqueda de agentes contra patógenos más naturales y a pesar de la mala fama que arrastran los aceites de coco, se ha empezado a notar un interés por sus componentes, asimismo, por la búsqueda de productos naturales para el manejo de la placa bacteriana y sus patologías relacionadas, ya que, poseen bio-compatibilidad, actividad terapéutica y baja toxicidad. (Vásquez G, 2018)

Con relación al *S. sanguinis* se realizan investigaciones sobre el mecanismo que utilizan estas bacterias para la colonización en la boca, en los que se determinaba que existe una flora de bacterias que fomentan la producción de la placa dental siendo esta la principal causante de varias enfermedades, al mismo tiempo, entre los patógenos se encuentran *Actinomyces viscosus*, el *S. sanguinis* junto con el *actinomyces viscosus*, los cuales, empieza la colonización entre los seis y 12 meses de vida de la persona, por lo que la primera pieza dental es esencial para que se forme la placa dental y de ahí en adelante los patógenos involucrados van a depender de la dieta nutricional que el individuo tenga. (Serrano D, 2019).

Por otra parte, En un estudio sobre el uso de plantas medicinales como terapia coadyuvante para el tratamiento de afecciones al periodonto, indicaban que el aceite de coco tiene efecto antimicrobiano y actúa como un colutorio de la biopelícula, ya que, impide que las bacterias se unan aplazando la proliferación de los agentes patógenos dejando una capa protectora y siendo un gran colaborador para desinflamar los tejidos. (Gutiérrez R y Albarrán R, 2019)

En otro estudio pionero en el que se comparan los resultados obtenidos de la fusión de extracto de aceite de coco y de la manzanilla ante la *Porphyromona* gingivales y otros estudios de los mismos individuales indican que el aceite de coco presenta propiedades antibacterianas. (Andrade L, 2019)

En pleno siglo 21 se dispone de una amplia selección de productos farmacéuticos para el tratamiento de diversas enfermedades presentes en la cavidad oral, siendo la mayor parte de origen sintético a las cuales se les atribuyen diversos efectos secundarios. (Santos T et al, 2020)

A lo largo del tiempo se ha venido estudiando el uso de productos naturales que disminuyan la carga bacteriana en la boca como la manzanilla, el cacao, el aloe, la moringa, el orégano, coco, ajo, clavo, cardamomo, stevia, miel de abeja y propóleos y en definitiva, el aceite de coco es un producto natural con propiedades de provecho por su contenido de ácido láurico que lo hace tener excelentes características para tratar diversos padecimientos, este podría tener mejores resultados a la hora de aplicarlo en comparación con otros, además este aceite minimiza las consecuencias en el individuo que genera después de una exposición ante un medicamento sintético. (Santos T et al, 2020)

En un estudio de Alvitez y Cárdenas. (2020) comprobaron que existe efecto antibacteriano del extracto metanólico de *Lepidium meyenii* sobre los microorganismos más usuales y con gran prevalencia el área de salud odontológica, que incluyen las bacterias *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis*, muy relacionadas con caries dental.

1.2. Justificación

El aceite de coco posee propiedades antiinflamatorias, antimicóticas, antimicrobianas y otras, sin embargo, no ha sido muy estudiada, por lo tanto, esta investigación pretende demostrar que se puede combatir diversos microorganismos como la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis*, que le permiten formar parte de un material al cual, obtener ventajas significativas en el área de odontología en Costa Rica.

En la actualidad, la información sobre el aceite de coco como un agente de origen natural potencialmente terapéutico y preventivo de diversas enfermedades bucodentales y su relación con microorganismos en el área de odontología es muy escasa por lo cual esta investigación brinda mayor conocimiento sobre el tema.

A pesar de la amplia existencia de productos sintéticos en la industria que han sido diseñados para la higiene bucal; son muchas las investigaciones que señalan que los mismos pueden ser perjudiciales para la salud bucodental por diversos efectos secundarios que implica su utilización, por lo que esta investigación constituye un aporte en esta nueva era de conocimiento, de manera que es necesario ampliar y profundizar en el uso de productos orgánicos, destacando el uso de aceites esenciales para el tratamiento de gran número de enfermedades bucales y para la higiene bucal.

De igual forma, el aceite de coco al tener más respaldo de investigaciones innovadoras, como la presente, puede ser tomado en el personal de salud que no es muy fiel en el uso de alternativas orgánicas, empiece a tomar como opción terapéutica y preventiva en la salud oral, generando una excelente alternativa, que además, muchos otros productos sintéticos para el cuidado bucodental como las pastas dentales contienen micro plásticos que son dañinos para la salud mientras que los de origen natural no presentan estos riesgos.

Además, algunos anti fúngicos utilizados como tratamiento para la candida pueden llegar a ocasionar en las personas que los utilizan con frecuencia resistencia ante el medicamento con el que se le trate como lo es el fluconazol. A lo largo del tiempo estudios han evidenciado que por la diseminación de grandes patógenos como lo es la Cándida y *S. sanguinis* pueden provocar una endocarditis, estos microorganismos pueden generar desde una candidemia afectando gravemente el organismo del individuo y hasta la muerte; además, se ha determinado que los productos como pastas dentales con triclosan y enjuagues sintéticos generan resistencia en los microorganismos presentes en la boca, dientes y lengua, por lo que a largo plazo genera mayor probabilidad de padecer enfermedades dentales a lo cual esta investigación constituye un aporte dando a reflejar que el aceite de coco podría ser una gran alternativa.

En consecuencia, considerando la crisis económica que se vive en la actualidad en Costa Rica, que impide a muchas personas tener la facilidad de invertir su dinero en medicamentos e implementos de higiene bucal, por lo que, el aceite de coco como un ente preventivo y terapéutico logra ser en una gran herramienta, ya que, son productos accesibles en términos de costo y estabilidad.

Del mismo modo, el aceite de coco como una alternativa ante una problemática común como lo es la caries dental, infecciones por *Cándida*, enfermedad periodontal y otras más graves como endocarditis infecciosa, es primordial tener investigaciones que promueven un producto de origen orgánico, de manera que, se vuelve esta investigación un apoyo a la población aumentando la información y la base de datos actuales que se tiene sobre productos orgánicos. La importancia de esta investigación radica en informar el efecto del aceite de coco y causar un impacto positivo en el futuro.

1.3. Planteamiento del problema

¿Cuál es el efecto que genera el aceite de coco sobre la *Cándida tropicalis* y el *Streptococcus sanguinis* a diferentes concentraciones en un cultivo (in-vitro)?

1.3.1 Cuestionamientos al problema

¿Posee efecto inhibitorio in vitro el aceite de coco sobre el *Streptococcus sanguinis*?

¿Posee efecto antibiótico in vitro el aceite de coco sobre la *Cándida tropicalis*?

¿Qué concentración de aceite de coco tendría mayor inhibición el patógeno llamado *Streptococcus sanguinis*?

¿Qué concentración de aceite de coco tendría mayor inhibición el patógeno llamado *Cándida tropicalis*?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Identificar el efecto que se genera sobre la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis* a diferentes concentraciones de aceite de coco en un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos

Identificar si posee efecto inhibitorio in vitro el aceite de coco sobre el *S. sanguinis*.

Identificar si posee efecto antibiótico in vitro el aceite de coco sobre la *Cándida tropicalis*.

Establecer a que concentración de aceite de coco tendría mayor inhibición el patógeno llamado *Streptococcus sanguinis*.

Establecer a que concentración de aceite de coco tendría mayor inhibición el patógeno llamado *Cándida tropicalis*.

1.5 Alcances y Límites

1.5.1 Alcances

La investigación beneficia a la comunidad odontológica porque proporciona y refuerza conocimiento de carácter sumamente importante como lo es el uso de productos naturales y dándolo a conocer de una manera más profunda sobre el aceite de coco y sus efectos sobre la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis*.

Esta indagación aporta un enriquecimiento y una mayor comprensión de los beneficios del uso del aceite de coco ante diversos patógenos, además siendo este un producto orgánico que no presenta grandes contraindicaciones, facilita su receta.

El estudio tiene una utilidad de aportar información concreta y que se puedan tener una base para iniciar investigaciones sobre este tema, que concluyan en el apoyo sobre la implementación del aceite de coco como un agente preventivo y terapéutico en el área de salud buco dental, beneficiando a la población por ser un producto orgánico de fácil acceso y de bajo costo.

1.5.2 Límites

- Enfoque: Cuantitativo.
- Problema de investigación: efecto que se genera sobre la *Cándida tropicalis* y *S. sanguinis* a diferentes concentraciones del aceite de coco.
- Población: microorganismos: *Streptococcus sanguinis* y *Cándida tropicalis*.
- Tiempo: septiembre 2021 a marzo del 2022.

- Espacio o lugar: Universidad Latina Costa Rica.
- Diseño: es un estudio correlacional
- Metodología: in-vitro.

1.5.2.1 Limitaciones

El recurso económico, ya que, la investigación se va a llevar a cabo en un laboratorio y la inversión podría convertirse en una limitación para la investigación. La disponibilidad de los laboratorios ante de la situación del coronavirus que vive el país y el desconocimiento de los permisos para el estudio in-vitro.

Al mismo tiempo, el resultado obtenido en esta investigación no es equivalente al efecto que se generaría en cavidad oral y no revela cuánto es la aplicación máxima en cantidad y tiempo sin generar efectos adversos en las personas.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis de Investigación:

Se genera un efecto inhibitorio con el aceite de coco sobre la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis* con resultado a la concentración de 100 % de aceite de coco, sin embargo, no al 50 % ni al 75 %.

1.6.2. Hipótesis Nula:

No se genera ningún efecto sobre la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis* ni a 100 % de aceite de coco.

1.6.3. Hipótesis Alternativa:

Se produce un efecto inhibitorio sobre la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis* siendo eficaz desde una concentración de 50 %.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. *Cándida tropicalis*

2.1.1. Levaduras importantes

Uno de los principales determinantes de la morbilidad y mortalidad es la micosis profunda las cuales poseen diversas especies de las más importantes derivadas del genero *Cándida*, teniendo la *Cándida albicans* generalmente como la más aislada, sin embargo, han surgido otras especies muy relevantes como, *Cándida parapsilosis*, *Cándida tropicalis*, *Cándida glabrata* (*Torulopsis*), *Cándida guilliermondii*, entre otros. Además, sugieren que un factor podría ser la falta de sensibilidad a fluconazol y otros azoles, que son los que normalmente se recetan a los pacientes para el tratamiento de infecciones provocadas por estos microorganismos. (Rodríguez et al., 2010)

En cuanto a las infecciones por hongos se puede encontrar las profundas y las superficiales que estas son más frecuentes de encontrar en uñas, piel y mucosas y las profundas como en órganos gastrointestinales o en el torrente sanguíneo. Las especies de la *cándida profunda* son un tipo de hongo ovals viven en la flora normal del individuo, ya sea, de las mucosas como el sistema gastrointestinal o respiratorio y la piel, entre las *cándidas profundas* más frecuentes se encuentra la *cándida Tropicalis*. (Lazo et al., 2018)

2.1.2. Predilección de la Cándida

En cuanto al hongo como lo es la Cándida en ocasiones, se manifiesta, tanto en hombres como mujeres y desde cualquier edad, no obstante es más frecuente en niños pequeños o recién nacidos, pues, apenas están iniciando la formación de la flora en su boca, de las glándulas salivales, además de alguna contaminación a la hora del parto; y también los adultos de edad avanzada por boca seca que puede ser ocasionada por medicamentos que toma el paciente, prótesis dentales para reponer dientes perdidos y por la baja función fisiológica bucal. (Reyes y Lescay, 2019)

2.1.3. Signos clínicos de la Cándida

Con relación a los signos visibles a la hora de realizar el examen intra oral observa que la cándida puede presentar placas blancas, elevadas ligeramente, se desprenden al pasar una gasa por la superficie de los tejidos, es blanda y al retirarla placa blanca deja el tejido sangrante. La levadura llamada Cándida puede manifestarse de diferentes formas siendo la pseudomembranosa la más usual siendo una placa color cremoso con una textura como de cuajada que deja una superficie sangrante y la forma eritematosa se muestra en el paladar duro, paladar blanco o en el dorso de la lengua manchas rojas, la hiperplásica muestra placas blancas y dura no se puede remover y por último existen las mixta. (Reyes y Lescay, 2019)

2.1.4. Candidiasis

En cuanto a lo que se entiende por candidiasis va desde la compresión desde su amplitud clínica ya que desde algo tan simple como una infección meramente

superficial puede convertirse hasta en una diseminación hacia órganos importantes del cuerpo como el corazón, según, Beduot y Gómez (2010), la “C. tropicalis es considerada una causa importante de candidiasis invasora en pacientes con cáncer, especialmente con leucemia, neutropenia y en trasplante de células madre” (p.162). La candidiasis en ocasiones conlleva a un estado crítico del paciente poniendo en gravedad su salud.

Según, Pinilla et al. (2018) la candidiasis hace referencia a una infección por una levadura de género Cándida que se puede dar desde lo más superficial hasta una infección de carácter sistémico conocida como cándida oportunista, ya que, solo al presentarse cierto tipo de factores en el individuo esta se vuelve patológica. A nivel mundial la prevalencia y la incidencia se mantiene en el cuarto lugar de infecciones de nivel sanguíneo a nivel nosocomial.

2.1.5. Hospedero

En relación con, las infecciones comunes asociadas a la Cándida según, Pinilla et al. (2018) se pueden colonizar por dispositivos médicos que en el área de la odontología se denota que en cavidad oral va a hacer referencia a los dispositivos más utilizados en gran parte de la población como lo son las prótesis totales o prótesis parciales que reponen partes ausentes de la cavidad oral y también infección diseminada a partir de la placa dental.

Asimismo, existen diversas especies de Cándida las cuales gran parte de ellas se encuentran en el ser humano y en algunos animales donde se ve desde los primeros días de vida del ente la formación y colonización de esta especie principalmente en las mucosas en donde la boca y el sistema digestivo van de un

30 a 50 % de colonización, y siendo en cavidad oral aún mayor en lactantes y niños, incluso los de edad avanzada que utilizan prótesis dentales, los pacientes con diabetes que no es controlada, personas hospitalizadas, que han llevado tratamientos de antibióticos o quimioterapia y pacientes con VIH. (Peman y Quindos, 2016)

Con relación a la *Cándida* se señala que varias especies se encuentran en el cuerpo humano como en la flora endógena alojándose en las mucosas, según de Bedout y Gómez (2010), “en mucosa oral, la prevalencia de especies de *Cándida* varía entre el 2 % y el 37 % en población sana y entre el 13 % y el 76 % en pacientes hospitalizados. La transmisión mano a mano o aun, a través de objetos inanimados, ha sido confirmada” (p.161).

2.1.6. *Cándida* y su relación con enfermedades

Alrededor del mundo las infecciones fúngicas son tomadas un hecho que va en aumento y debe alarmar a todas las personas, ya que, se ve que la incidencia y el peligro de las micosis para la salud va de manera es y está vinculado con la manifestación y el surgimiento de varias enfermedades como el virus de la inmunodeficiencia adquirida (VIH), el reiterado uso de antineoplásicos e inmunosupresores potentes para la medicación contra el cáncer, la mala condición alimentaria como un estado de desnutrición, receptores de trasplantes y enfermedades autoinmunes . (Rodríguez et al., 2010)

En diversos pacientes se ha visto que la especie *Cándida* según García et al. (2020) “en infecciones fúngicas del líquido cefalorraquídeo (LCR) y del tracto urinario *C. albicans* es la especie más aislada en ambas muestras, seguida de *C.*

tropicalis como segunda especie en urocultivos. La morbilidad y la mortalidad por candidiasis invasivas es muy grave debido a que alarga el período de estancia hospitalaria” (p.183).

A lo largo de los años a pesar de los avances de la tecnología aún son ambiguos y lentos los métodos de laboratorio para detectar patógenos, se debe ser muy cuidadosos a la hora de seleccionar la muestra que se va a enviar al laboratorio, también, enviar las descripciones necesarias al patólogo o microbiólogo encargado. Al mismo tiempo considerar la forma en la que se recolecta la muestra, debe ir en un frasco estéril bien rotulado con toda la información del paciente y datos clínicos relevantes como historia médica del paciente, diagnóstico presuntivo e información del médico tratante. Para lograr el aislamiento y ver en mayor porcentaje las levaduras se debe tener la muestra preparada con anticipación que a nivel de pruebas microbiológicas se tiene la centrifugación, lisis de centrifugación y la maceración en biopsias; donde igualmente, existen pruebas de rutina como el examen directo que es rápida y da el género de la levadura según de Bedout y Gómez (2010).

Existen otros sistemas miniaturizados, estandarizados y automatizados como, API 32C (bioMérieux, Francia), Rapid Yeast Identification anel MicroScan® (Dade Behring), Sistema Vitek (bioMérieux, Francia) que ayudan hacer más fácil y más rápido la identificación de los hongos y de los procedimientos manuales esta la técnica de Beijerinck la cual a través de los años se ha modificado para hacerla más eficaz y rápida. (Rodríguez et al., 2010)

Acerca de la cándida se encuentran 200 especies aproximadamente, ya que, las investigaciones y a los avances tecnológicos sigue en curso con la ayuda para la detección de más especies; sin embargo, se ve que una mínima cantidad de

especies son las que se ven involucradas en las infecciones clínicas comunes siendo la más frecuente la *Cándida albicans* luego la *glabrata* y en tercer lugar la *Cándida tropicalis*. (Bedout y Gómez, 2010)

El regidor en potencia de las levaduras es la *Cándida* este hongo puede transformarse en patógeno, de forma donde se alíen diferentes factores sistémicos como la diabetes, hipotiroidismo, hemopatías, carcinomas, deficiencias inmunitarias como SIDA, neutropenias, trasplantados, síndromes de endocrinopatía familiar, enfermedad de Di Giorge, toxicomanías, factores alimentarios y los factores locales como lo son la xerostomía, la mala higiene oral, uso de corticoides, antibióticos, mal estado de la prótesis, alteración de la dimensión vertical, traumatismos y factores anatómicos del individuo en cuestión. (Rodríguez et al., 2010).

La piel y las mucosas orales pueden verse comprometidas por patógenos fúngicos donde causarían una infección y estas pueden ser comprometedoras para la vida en términos de morbilidad. A la hora de la elección del tratamiento debe tomarse en cuenta la ubicación de la lesión, el hongo patológico y la extensión que conlleva implícita la lesión de manera que sea individualizada para cada paciente la elección ya sea tópica o vía sistémica; se ve como ventajas en la administración tópica su facilidad de administración, eficacia clínica y micológica y ausencia de interacción medicamentosa, entre otras. (CibicLaboratorios, 2014).

2.1.7. Factores de riesgo

Con el paso del tiempo se han visto los aumentos de casos de micosis, ya que, el número de personas con riesgo han aumentado como lo son los pacientes inmuno supresos, los recién nacidos con peso bajo, el factor edad también es

importante; entre más vieja la persona mayor riesgo tiene, personas hospitalizadas y que han sido sometidas a cirugías extensas, todos estos factores hacen que estos pacientes estén predispuestos a infecciones, además de que reciben dosis de diversos medicamentos como los antibióticos de amplio espectro, esteroides y además otros procedimientos que suelen ser invasivos. La candidiasis invasora predispone al paciente a ser parte de la alta tasa de mortalidad y morbilidad de estos hogos. (Bedout y Gómez, 2010)

2.1.8. Diagnóstico

Según, Bedout y Gómez (2010) si se toma en consideración un protocolo a la hora del hallazgo clínico de signos que indiquen la presencia de alguna levadura en boca el primer paso sería buscar el diagnóstico correcto que se logra gracias a diversos métodos microbiológicos como demostración del hongo en el tejido por medio de cultivo, histopatología y examen directo, detección de anticuerpos, antígenos y DNA de la cándida para lograr detectar ante que patógeno se encuentra expuesto.

Según la ubicación geográfica así varia su prevalencia y su resistencia a medicamentos para tratar la cándida, por lo cual, es muy significativo que se siga un protocolo riguroso para la detección del tipo de patógeno de manera que se pueda dar el antimicótico adecuado a pesar que el diagnóstico preciso sigue siendo un desafío; dentro de los diversos tipos de diagnóstico existen cultivos en muestras estériles; cuando la cándida se presenta en un estadio invasivo, este es riesgoso, para la salud del individuo en cuestión siendo así en consecuencia por una lenta aplicación de un tratamiento adecuado que se pasa a tener una tasa de mortalidad alta. Cuando los métodos de diagnóstico se mezclan como el método inmunológico en los cuales, se obtenga la búsqueda de anticuerpos, antígenos circulantes y

metabolitos, los microbiológicos y los moleculares dando opciones más favorables para el diagnóstico rápido. (Bedout y Gómez, 2010)

En 1980 se vio un aumento de la incidencia de la *Cándida invasora*, aunque gracias al avance en diagnóstico y las medidas terapéuticas se ha mantenido estable la cantidad de casos, la mayoría afecta la piel, uñas las mucosas orales siendo la mayoría de carácter leve y en muchos hospitales de tercer nivel la *Cándida* es uno de las causas de mortalidad con gran relevancia. (Pemán y Quindos, 2016)

Entre los diversos tipos de *Cándida* se considera la *Cándida tropicalis* un hongo culpable de provocar una *Cándida invasiva* donde comúnmente se ve en pacientes con enfermedades como la leucemia, la neutropenia y en trasplante de células madre, pero en pacientes con cáncer gracias al fluconazol se vio una disminución; en Norteamérica se estableció una disminución del 10 % -12 % alrededor de los años noventa a 7 % -8 % en el año 2000; sin embargo en América Latina y Asia, su incidencia en candidemia es mayor del 15 %.(Bedout y Gómez, 2010)

También, primordial mencionar que, las fuentes de infección exógenas son las manos del personal médico o paramédico, al nacer o con material contaminado como soluciones parenterales, soluciones oftálmicas después de una cirugía, dispositivos médicos como catéteres, válvulas cardíacas y respiradores, entre otros. Las fuentes de infección endógenas hacen referencia a el sistema digestivo es uno de las principales fuentes endógenas de causa de las *Cándidas invasoras* y exógenas como objetos y artefactos contaminados. Muchas veces se vincula con la alimentación que se suministra a través de una vena, ya que, la persona no puede ingerir por la boca la comida, al uso de fármacos por medio de la vena, reemplazo de válvulas cardíacas y trasplante de órganos. (Bedout y Gómez, 2010)

Del mismo modo, la *Cándida tropicalis* puede ser más perjudicial en pacientes de edad mayor y en pacientes con antecedentes de neoplasias hematológicas donde solo gracias al diagnóstico se puede evitar que la candidiasis se propague y se convierta en algo más grave y la técnica para diagnóstico más acertada sigue siendo hemocultivo donde su sensibilidad se encuentra de 50-75 % y el tiempo requerido es de 48 a 72 horas. (Pemán y Quindos, 2016)

La identificación de la *Cándida tropicalis* puede ser de 4 a 32 veces menos sensibles al fluconazol que la *Cándida albicans*, por lo cual es importante identificar el patógeno y tipo de especie en un laboratorio clínico para así lograr darle al paciente el tratamiento correspondiente según el tipo de especie que se esté presentando, de preferencia que los procedimientos para su detección sean rápidos y precisos.

También, de los cuales, se dispone de pruebas fisiológicas y bioquímicas donde se derivan los ensayos de asimilación como el auxonograma y degradación aerobia, las pruebas de fermentación como zimograma y la degradación anaerobia de carbohidratos para lograr identificarlos, pero se consideran más confiables las pruebas de auxonogramas, gracias a que se presentan varios carbohidratos que forman parte de la estructura celular. (Rodríguez et al., 2010)

2.1.9 Patógeno oportunista

Acerca de las infecciones fúngicas viene siendo una causa relevante de morbilidad y mortalidad en los hospitales, principalmente los pacientes que se encuentran en las unidades de cuidados intensivos (UCI) como los pacientes con quemaduras graves, enfermedades malignas o persona sometidas a

procedimientos invasivos tienen mayor predisposición con estos patógenos oportunistas dentro de los cuales el más relevante es la *Cándida* donde la mayoría de casos suelen ser exógenos del contacto con los trabajadores del hospital o por aplicaciones intravenosas contaminadas; han sido documentado casos en Costa Rica en la UCI, recién nacidos, oncohematología y salas de cirugías donde los trabajadores pueden transmitir de manera horizontal, paciente-trabajador hospitalario-paciente o trabajador hospitalario-paciente.(Carrillo et al.,2009)

Es necesario indicar, la prevalencia para el año 2010 de la *Cándida tropicalis* se encontraba entre el 95 % al 97% aproximadamente, de las especies más encontradas en candidiasis invasora, esto varía según diversos factores entre los cuales se encuentra la ubicación, tipo de paciente en el cual se determina el estado de salud referente a si padece alguna enfermedad que afecte el sistema inmunitario; en el continente americano, más específicamente la región latinoamericana la *Cándida tropicalis* presenta una frecuencia de 17 %.(Bedout y Gómez, 2010)

2.2. Streptococcus sanguinis

Es una bacteria Gram positiva y anaerobia, presenta en el genoma una molécula de ADN circular codificando 2274 proteínas, posee una extensa gama de carbohidratos para su longevidad, es muy común encontrarla en la mucosa oral, saliva y dientes; además se encuentra implicada con los inicios del biofilm. (Zhu B et al, 2018)

La especie *Streptococcus* son bacterias que habitan en la cavidad oral, que van en cadenas pequeñas de cuatro a seis cocos (también pueden ser largas), son Gram positivas que pueden tener un tamaño de 0.5 a 0.8 μm en lo que respecta su

diámetro y además son oportunistas que se encuentran en la caries dental y la endocarditis infecciosa. Inicialmente, es importante comprender como actúan las bacterias, la capacidad de ser ácido glicólico y ácido láctico es de suprema importancia cuando se habla del inicio de la caries dental y su continuo trabajo sobre la superficie dental, además diversas especies colonizan y se adhieren gracias a su matriz de polímeros. A pesar de los esfuerzos científicos los factores que van determinando el crecimiento y progresión de estos patógenos no es concreta. (Figueroa, 2009)

De manera que, gracias a numerosas investigaciones se sabe que la cavidad oral contiene numerosas cantidades de microorganismos donde se encuentra diversidad de bacterias que colonizan en los dientes y mucosas, muchas de estas bacterias están implicadas en la formación de lo que se conoce como placa dental, una de las bacterias que se considera iniciadora del biofilm es *Streptococcus sanguinis*; este biofilm contiene una estimación de un milímetro cúbico de unos cien millones de bacterias siendo estas responsables de causar muchas patologías a nivel de la cavidad oral como lo que son las caries y la enfermedad periodontal. (Ramos y Brañez, 2016)

2.2.1. Bacterias

En 1944 White y Niven nombran a esta bacteria, que en este momento se le conoce como *Streptococcus sanguinis*, esta vive en estado normal en la cavidad oral y se ha descubierto que se ha visto involucrada en pacientes con endocarditis bacteriana. Esta bacteria se encasilla dentro del grupo de viridans, presenta reacciones positivas para arginina dihidrolasa e hidrólisis de esculina. (Ramos y Brañez, 2016)

2.2.2. Patogenicidad

Uno de los factores importantes a considerar, es el mal estado del sistema inmune de una persona, ya que, la Cándida se aprovecha cuando el hospedero baja sus defensas y se puede transformar en algo patológico; unas de las características de su patogenia es que coloniza en diferentes superficies porque tiene la habilidad de adherirse a diversos tejidos, la cándida tiene un método para no verse afectada los anti fúngicos, que es su matriz extracelular donde forma biopelícula, en las cuales se encuentra el crecimiento del hongo, disminución del metabolismo y genes de resistencia, además, esta levadura logra realizar el cambio morfológico de blastoconidia o sedohifa e hifa y tiene la destreza de producir proteasas, lipasas y fosfolipasas; lo cual le ayuda a protegerse y poder proliferar en el hospedero. (Bedout y Gómez, 2010)

2.2.3. Taxonomía S. sanguinis

Especie: la cual pertenece a la especie *Streptococcus sanguis*.

Familia: son parte de la familia Streptococcaceae.

Género: *Streptococcus*.

2.2.4. Características del Streptococcus sanguinis macroscópicas

Con relación a *Streptococcus sanguinis* presenta características macroscópicas importantes como se logra estudiar su colonización de una coloración gris o verde, en medios de agar sangre puede verse alfa hemolisis.

2.2.5. Características del Streptococcus sanguinis microscópicas

En lo que respecta a características microscópicas que va formada por los cocos que son su unidad y van de 0,6 a 2 μm de diámetro que se mantienen con más regularidad en cadenas medias o largas. Considerada catalasa negativo y anaerobios facultativos cuando hay reducción de oxígeno, además, otra de sus características es que el genoma presenta un ADN circular. (Ramos y Brañez, 2016)

2.2.6. Factores de virulencia

El *S. sanguinis* se caracteriza por tener fimbrias y adhesinas que les ayudan a las bacterias a poder unirse y formar el biofilm, además, producen peróxido de hidrogeno y según, Ramos D y Brañez K (2016), “se le ha relacionado con cuadros de estomatitis aftosa recurrente” (p.180).

2.2.7. Localización del S. sanguinis

Esta bacteria es comúnmente encontrada en la zona del margen gingival y coloniza después de que un niño empiece a erupcionar sus primeros dientes entre los seis a los doce meses aproximadamente por lo que hay estudios que refieren que es el primer microorganismo en aparecer en cavidad oral, su habitad natural es sobre los dientes y se ve implicada en la placa dental; esta bacteria tiene la capacidad de crear enzimas que lo ayudan a sintetizar los glucanos. (Ramos y Brañez, 2016)

2.2.8. Streptococcus sanguinis con relación a endocarditis infecciosa

En relación a esta bacteria se ha estudiado a lo largo de los años que tiene la capacidad de ser el causante principal de la endocarditis infecciosa, una de las características que ayudan a esta bacteria es que puede producir un exopolisacarido similar al dextrano y además en este momento esta bacteria ha logrado resistencia a muchos medicamentos como la penicilina.

2.3. Caries dental

Por lo que se refiere a la caries dental es una de las enfermedades de la cavidad oral que se presenta en un alto porcentaje de la población donde la OMS indica que va de 60 a 90 % aproximadamente y esto se ve afectado por los diversos tipos de alimentación con alto contenido en glucosa y la mala higiene; no obstante, gracias a las medidas de concientización de la alimentación y de la higiene dental han ido disminuyendo con el pasar de los años, además, entre mayor porcentaje de microorganismos presente la persona en su boca incrementa la posibilidad de presentar caries dental; esta se ha determinado como una problemática social presentando múltiples factores como alimentación e higiene. (Cano et al., 2016)

Según, García et al. describen la caries como una modificación del tejido mineralizado del diente que sufre una inestabilidad de los minerales que da como resultado la disipación de cristales de hidroxiapatita por los ácidos lácticos, acético y propiónico que puede avanzar tanto hasta cascar la estructura dentaria se logra dejar expuesta la parte interna del diente y las bacterias continuaran degradando todo a su paso. (García et al., 2017)

Con respecto a esta enfermedad de la caries considerada como crónica afecta directamente los dientes cuando los desechos de las bacterias son depositados sobre el esmalte dental provocando la destrucción de los minerales del diente localmente involucrando tres importantes factores para que la caries se pueda dar que son el primero inicialmente se necesita un huésped en donde se toma en cuenta la higiene oral de la persona, la calidad de la saliva que este produce y los dientes, de segundo la micro flora que presenta la cavidad oral y el sustrato que se podría tomar como la dieta en glucosa que consume la persona más el tiempo transcurrido. (Núñez y García, 2010)

A propósito de la caries dental esta va de la mano con varios factores como los que corresponden al ambiente, la microbiota en la cavidad oral, los conductuales y los del factor genético que son importantes para que se de a cabo el proceso de la formación de la caries dental, en el cual se manifiestan diferentes tipos de bacterias según el estadio de la lesión cariosa, en la boca existen unas bacterias que se ven en las primeras etapas de la caries y otras que se ven en la etapa más avanzada de la caries y estas también pueden verse afectadas por el tipo de consumo de alimentos. (Figuerola, 2009)

Desde siglos atrás las dolencias dentales despertaban interés en los investigadores para encontrar los enigmas que la cavidad oral presentaba, lo que hoy se conoce como caries dental ha surgido gracias a diversas teorías que intentaban explicarla, alrededor del siglo VII A.C se creía en la leyenda asiria que existían gusanos dentro de los dientes que causaban las grandes molestias, además en la antigua Grecia pensaban que si no tenían un equilibrio con la sangre, flema la bilis negra y la bilis amarilla esto podría desencadenar diversos males y enfermedades.(Sánchez et al., 2018)

2.4. Enfermedad periodontal

Para continuar es importante entender que el *S. sanguinis* forma parte del biofilm siendo una de las bacterias que inicia su producción, además, la placa dental está compuesta por diferentes bacterias, hongos y por sustancias que favorecen la proliferación de los microorganismos y la unión a superficies como los dientes, gracias a estas características al biofilm es el principal responsable de enfermedades periodontales. (Ramos y Brañez, 2016)

2.5. Origen del coco

Es una fruta tropical que crece en árbol de palma de coco, el cual se presenta en más de 90 países, se cree que es originario de la región pacífica suroeste y occidente, hoy por hoy esta fruta se encuentra en América central y sur América, sureste de Asia, islas del pacífico, oeste y este de África. (Xiao et al., 2017)

En los inicios del siglo XX, el aceite de coco comenzó a ser ampliamente usado en la cocina por tener un punto de fusión bajo, su conservación durante un tiempo considerablemente mayor y su gustoso sabor, a mediados del siglo XX se exteriorizan los efectos del consumo de grasas saturadas, lo que le asignó una fama nociva. (Real A, 2017).

El aceite de coco virgen es una manera natural de medicina viéndolo así como un ayudante para combatir la bacteria *Helicobacter pylori* la cual se encuentra muy vinculada con lo que es la gastritis, las úlceras y el cáncer de estómago, y

además es colaborativo contra especies de cándidas, es exótica su utilización contra las infecciones fúngicas. (Casademunt, 2020)

2.5.1. Taxonomía coco

Nombre Científico: *Cocos nucifera* L.

Clase: Monocotyledoneae.

Familia: Arecáceas o también llamada Palmae.

Subfamilia: Cocoidae.

Especie: *C. nucifera* L.

Nombres comunes: Coco, cocotero, palma de coco.

Parte utilizada: Fruto.

Localización: árbol de región tropical.

Aceite de coco: un aceite de origen vegetal se extrae de la fruta cortada de un árbol de coco.

2.5.2 Aplicaciones del aceite de coco

Se utiliza de manera industrial para jabones o uso en alimentos, aceites para los capilares, en panaderías, también, en alimentos de proceso industrial, en fármacos y cosméticos, una característica relevante es que este aceite gracias a su alta saturación se considera como estable.

De manera que, es importante mencionar que, entre los componentes del aceite de coco incluyen lípidos, ácido Láuricos, monolaurina, ácido caprilico, fosfolípidos, ácidos grasos de cadena media y corta como mirístico, palmico, oleico, caprilico, caprico, ácido esteárico, linoleico y palmitoleico. Entre los más importantes; el ácido Láurico que es un componente que se convierte también en algo llamado mono laurina que provee características antivirales y antibacterianas, además, da propiedades hipotensoras y el ácido caprilico: este componente da propiedades anticonvulsivantes y también posee un efecto neuro protector. (Gómez et al.,2018)

Del mismo modo, algunos beneficios alimentarios que tiene el aceite de coco puede ser utilizado para reemplazar a otros aceites ya que tiene diversas sustancias que ayudan al bienestar del cuerpo que ayudan a dar energía al cuerpo, ayuda a reforzar el sistema inmunológico, colabora a la mejoría de la digestión y a la absorción de nutrientes. Además, el aceite de coco gracias a su cadena media de ácidos grasos proporciona efectos muy buenos para el organismo humano como lo el que ayuda a mejorar la actividad cognitiva y brinda efectos anti hipercolesterolémico. (Gómez et al. ,2018).

Es preciso enfatizar que, el concepto que se tiene de medicamentos naturales se viene modernizando siendo una forma más accesible en la cual se ven excelentes beneficios. Según Alvitez et al. (2020) " la fitoterapia es una ciencia que estudia el uso de las plantas para fines terapéuticos. Dentro de las plantas que presentan algún efecto antibacteriano se encuentra el *Lepidium meyenii*" (p.1). Al mismo tiempo, el aceite de coco está empezando a tener importancia para el área médica.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

3.1.1. Enfoque del estudio- paradigma

Este estudio se considera cuantitativa positiva, ya que, se estudia en un laboratorio en cultivos especiales para las cepas de *Streptococcus sanguinis* y *Cándida tropicalis* en donde se crea el medio y ocurre el estudio, se observa la reacción de estas cepas ante el aceite de coco en diferentes concentraciones; se muestre la precisión de su efecto en las bacterias y la levadura, además, es un estudio que puede replicarse y mostrar su reacción ante la exposición del aceite de coco.

3.1.2. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación se considera de tipo correlacional, ya que, al ser un estudio in vitro busca conocer la relación o el nivel de afinidad entre las variables, en otras palabras, utilizando microorganismos de manera experimental con todo el protocolo y requisitos necesarios para la investigación en un laboratorio se va a colocar el aceite de Cocos Nucífera L. sobre las cepas de *Streptococcus sanguinis* y *Cándida tropicalis* en cultivos separados con el propósito de conocer, estudiar el efecto que se genera sobre estos microorganismos en diferentes concentraciones del aceite de coco.

3.1.3. Tipo de estudio

Se considera un estudio experimental porque se crea un escenario donde se incorpora aceite de coco y el microorganismo para calcular las variables y generalizar los resultados, de tipo transeccional, pues, se miden en un único momento los halos que pueda haber generado el aceite de coco en las diferentes cepas, de tipo prospectivo, ya que, es un experimento que valora el futuro. Además, es un experimento de tipo cuasi experimento porque van a existir varios grupos de experimentación de las diferentes cepas no obstante no se garantiza el control absoluto de lo que ocurra internamente en los cultivos, sin embargo, es una prueba que se puede generar y repetir los resultados obtenidos.

3.1.4. Metodología

3.1.4.1. Procedimientos y técnicas

El aceite de coco se obtiene por medio de extracción en frío y el ensayo microbiológico por medio de la técnica de Kirby-Bauer.

3.1.4.2. Materiales y métodos

El aceite de coco se realiza de forma casera y se termina en el Laboratorio Labitec en Alajuela. Los materiales y reactivos utilizados son:

- Coco maduro y seco.
- Guantes de manejo, mascarilla y gorro.

- Olla esterilizada en autoclave.
- Cocina, licuadora y refrigerador.
- Embudo, colador, cuchillo grande y cuchara.
- Recipiente plástico y frascos pequeños de vidrio ámbar.
- Polisorbato 80.

3.1.4.3. Elaboración del aceite de coco

3.1.4.3.1. Procedimiento de extracción en frío de aceite de coco

Se utilizan cocos maduros y secos adquiridos en el mercado de Alajuela centro se lavan con suficiente agua y una vez limpios se rompen los cocos para retirar el agua, se abre los cocos por completo y se quita la cáscara con un cuchillo cuidadosamente y se rebana la pulpa o copra en pequeños pedazos, posteriormente se mezcla la pulpa con el agua del propio coco en la licuadora hasta que se forme una pasta. Se filtra esta mezcla de consistencia pastosa en un recipiente plástico, separando la leche de coco, se deja el recipiente en un lugar oscuro durante aproximadamente, 24 horas para su fermentación y se puedan visualizar dos fases.

Finalmente, se coloca en el refrigerador unos 45 minutos, se logra observar una capa sólida en la parte superior la cual se debe retirar con un colador fino y se descarta la parte líquida, se deja reposar unos 30 minutos para que se observe la última separación de la crema de coco y el aceite de coco, una vez transcurrido el tiempo se descarta la crema de coco, por último, se ingresa al refrigerador por unos 45 minutos, transcurrido el tiempo se extrae la parte sólida que es el aceite y se descarta el agua, posteriormente se calienta en una olla metálica de acero

inoxidable a una temperatura baja y se filtra para separar el resto de la pulpa, conservarla en el refrigerador.

Para alcanzar las concentraciones de estudio se efectúan las siguientes diluciones:

Para la primera concentración de 50 %, se toman 10 ml de aceite de coco y 10 ml de Polisorbato 80.

Para la segunda concentración de 75 %, se miden 7.5 ml de aceite de coco y 2.5 ml de Polisorbato 80.

Para la tercera concentración es pura al 100 % de aceite de coco.

3.1.4.4. Ensayo microbiológico

Se realizan en las instalaciones del laboratorio Labitec. Los materiales y reactivos utilizados son:

- Incubadora.
- Muestra biológica cepa de *Streptococcus sanguinis* y *Cándida tropicalis*.
- Medios de cultivo de Agar sangre y Agar Sabouraud.
- Pinza estéril, guantes, mascarilla y gorro desechable.
- Pipeta de 5 a 50 μ m con puntas desechables.
- Tubo de ensayo, hisopos estériles y mechero.
- Cámara de Bioseguridad y autoclave.
- Marcador permanente.

- Aceite de coco al 50 %, 75 % y 100 %.

3.1.4.5. Preparación de las cepas

Obtención de la bacteria para el estudio; la cepa de *Streptococcus sanguinis* se adquiere mediante el Hospital San Juan de Dios del departamento de bacteriología, en estado liofilizado y almacenada a bajas temperaturas en el laboratorio Labitec. La cepa *Streptococcus sanguinis* es cultivada en placa Petri en medios de agar sangre incubados a bajas temperaturas con el fin de tener colonias de esta bacteria.

Al mismo tiempo, la obtención del hongo para el estudio de la *Cándida tropicalis* se consigue mediante el Hospital de Heredia San Vicente de Paul, en estado liofilizado y almacenada a temperatura ambiente en el laboratorio LABITEC. La *Cándida tropicalis* es cultivada en placas Petri en medios de Agar Sabouraud se van a observar colonias de una tonalidad blanco amarillento como de textura cremosa o lustrosas, poco elevadas y con bordes definidos.

3.1.4.7. Descripción del procedimiento:

Se realiza según, la técnica de Kirby Bauer en la cual se toma una colonia y se ejecuta una suspensión de *S. sanguinis* y *Cándida tropicalis*, respectivamente se colocan en un tubo de ensayo con agua destilada, una vez lista la suspensión se procede a realizar el rayado en el cultivo.

Además, se dispondrán 15 cajas Petri para *Cándida tropicalis* y 15 para *S. sanguinis*, cinco cajas para aceite de coco al 50 %, cinco para 75 % y otras cinco para 100 % en donde se coloca cuatro gotas de cinco μm en cada caja Petri, se marca el reverso de la placa de las cepas donde se van a colocar las gotas respectivas, debe medir una distancia de 15 a 26mm de borde a borde donde se colocan, se dispensan las gotas con una pipeta de cinco a 50 μm , sobre la superficie marcada dejando una distancia de 24mm entre ellos se aplica cuatro gotas por placa, no recolocar.

Se deja reposar en la cámara de flujo laminar y luego se ingresa a la incubadora, luego pasado el tiempo respectivo se coloca la placa de agar sobre una superficie oscura para medir el diámetro de los halos por el lado de atrás con una regla, el halo de inhibición es la zona clara donde no se observa el crecimiento, se toma a las 24 horas y 48 horas los diámetros de los halos del *S. sanguinis* y la *Cándida tropicalis*, por último, realizar interpretación según la escala de duraffourt.

3.2. Fuentes de información

3.2.1. Fuentes materiales

Las fuentes de información utilizadas fueron de estudios de tipo tesis y artículos publicados por diferentes universidades.

Todo el instrumental utilizado es del laboratorio en disposición de colaborar llamado LABITEC ubicado en Barrio San José de Alajuela.

3.2.2. Fuentes humanas

El señor Licenciado en Microbiología y Química Clínica Javier Oviedo Cervantes colaborara con su experiencia y brindara información útil para el trabajo del proceso de experimentación de la tesis. Al mismo tiempo, de la colaboración de la Licenciada en Filología Española, con Énfasis en Literatura Latinoamericana Yadira Murillo Guzmán carné 0167 ACFIL y del Asesor en Estadística Carlos Durán Vargas.

3.3. Población de estudio

Está conformada por un número infinito de bacterias de la cepa de *Streptococcus sanguinis* y el hongo *Cándida tropicalis*. Con respecto al tamaño y selección de la muestra, la muestra seleccionada de forma probabilística, de acuerdo a la conveniencia de la investigación y considerando los criterios de inclusión y exclusión, es decir, se elige los subgrupos de microorganismos.

3.3.1 Muestra

Este estudio tiene como muestra 15 cajas petris de cada cepa para un total de 30 cajas Petri, la población sería infinita, ya que, las cepas se escogen a conveniencia porque de la cepa cultivada se escoge una colonia que sea proliferativa y cumpla con los criterios de inclusión y exclusión, la población equivale a la muestra pues, se utiliza las cajas Petri completas con las cepas que se incuban de *S. sanguinis* y *Cándida tropicalis* respectivas, de tipo probabilístico estratificado por tanto de las bacterias se selecciona la bacteria *Streptococcus sanguinis* y de las levaduras se selecciona la *Cándida tropicalis*.

3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión

3.3.2.1. Criterios de inclusión

- Cepas de Streptococcus sanguinis puras sin contaminación.
- Cepas del hongo Cándida tropicalis puras sin contaminación.
- Muestra de aceite de coco a las concentraciones de 100 %, 75 % y 50 %.

3.3.2.2. Criterio de exclusión

- Cepas de Streptococcus sanguinis con contaminación durante el procedimiento experimental.
- Cepas de la Cándida tropicalis con contaminación durante el procedimiento experimental.
- Aceite de coco con presencia de agua o contaminantes que altere el efecto sobre las cepas.

3.3.2.3. Consideraciones éticas

Se toma en cuenta la manera de desechar las muestras y la manera de manipularlas tanto las de la Cándida tropicalis como la del Streptococcus sanguinis de acuerdo a los manuales de bioseguridad del laboratorio Labitec durante la realización del trabajo.

3.4. Definición de las variables

3.4.1. Efecto generado sobre la *Cándida tropicalis* a diferentes concentraciones de 50 %, 75 % y 100 % de aceite de coco en un cultivo.

3.4.1.1. Definición conceptual

La *Cándida tropicalis* es un hongo de genero *cándida* que se encuentra en una caja Petri con el fin de observar el cambio que pueda existir en el crecimiento normal al ser expuesto por a una sustancia grasa o aceite de cocos nucifera el cual su concentración ha sido disminuida en concentraciones de 50 %, 75 % y 100 %

3.4.1.2 Definición instrumental

Se realiza observación cuantitativa para recolectar datos necesarios. (ver anexo 1)

3.4.1.3 Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Efecto generado por el aceite de coco en la <i>C. tropicalis</i> .	Con Halo	Se genera un efecto inhibitorio con el aceite de coco sobre la <i>Cándida tropicalis</i> y el <i>S. sanguinis</i> con resultado a una concentración de 100 % de aceite de coco, pero no al 50 % ni al 75 %.
	Sin Halo	No se genera ningún efecto ni a 100 % de aceite de coco.

3.4.2. Efecto generado sobre el *Streptococcus sanguinis* a diferentes concentraciones de 50 %, 75 % y 100 % de aceite de coco en un cultivo.

3.4.2.1. Definición conceptual

El *Streptococcus sanguinis* es una bacteria Gram positiva que se encuentra en una caja Petri con el fin de observar el cambio que pueda existir en el crecimiento normal al ser expuesto por a una sustancia grasa o aceite de cocos nucifera el cual su concentración ha sido disminuida en concentraciones de 50 %, 75 % y 100 %.

3.4.2.2 Definición instrumental

Se realiza observación cuantitativa para recolectar datos. (ver anexo 2)

3.4.2.3. Definición operacional

Indicador	Subindicador	Evaluación
Efecto producido por el aceite de coco en la bacteria <i>S. sanguinis</i> .	Con Halo	Se genera un efecto inhibitorio con el aceite de coco sobre la cándida <i>tropicalis</i> y el <i>S. sanguinis</i> con resultado a una concentración de 100 % de aceite de coco, pero no al 50 % ni al 75 %.
	Sin Halo	No se genera ningún efecto ni a 100 % de aceite de coco.

3.5. Descripción de instrumentos

Observación cuantitativa: se miden los halos que genere el aceite de coco con una regla milimétrica de manera directa y se colocan los datos en una tabla prediseñada la cual consta en que el investigador observe la reacción del aceite de coco sobre las cepas en estudio en las placas Petri y se anoten las mediciones en la ficha de registro según las concentraciones 50 %, 75 % y 100 % y el tipo de cepa. Esta ficha de registro está dividida por cajas Petri previamente enumeradas y señalizadas y entre las concentraciones en las que se dividen dos casillas para anotar a las 24

horas la primera medición y a las 48 horas la segunda medición del S. sanguinis y la *Cándida tropicalis*.

3.5.1. Prueba de jueces

Método viable mediante inspección visual y utilizando una ficha de registro de datos, ya que, consiste en observar la reacción de las cepas, verificado por el Doctor Roberto Gerber Mora patólogo oral. (ver anexo 3)

3.6. Tratamiento de la información

Se analizan los resultados obtenidos y previamente llenados en una ficha con la escala de Duraffourt y con ayuda del programa de Excel para llevar el análisis de las mediciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio se evalúa el efecto que genera el aceite de coco sobre el crecimiento bacteriano o sobre cepas de *Streptococcus sanguinis* y la levadura *Cándida tropicalis* aplicando el método de Kirby – Bauer. Una vez obtenidos los resultados de la medición de halos, estos son procesados mediante el programa de Excel 2016, para obtener la media estándar de cada aplicación con su respectiva cepa. (ver Anexo 4)

Tabla 1

Tabla comparativa de los promedios obtenidos, según porcentaje de concentración y tiempo de crecimiento del *S. sanguinis* ante el aceite de coco nucifera, en mm. En un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022.

	50 %	75 %	100 %	General
24 horas	16.05	12.85	11.55	13.48
48 horas	18.85	15.35	17.9	17.36

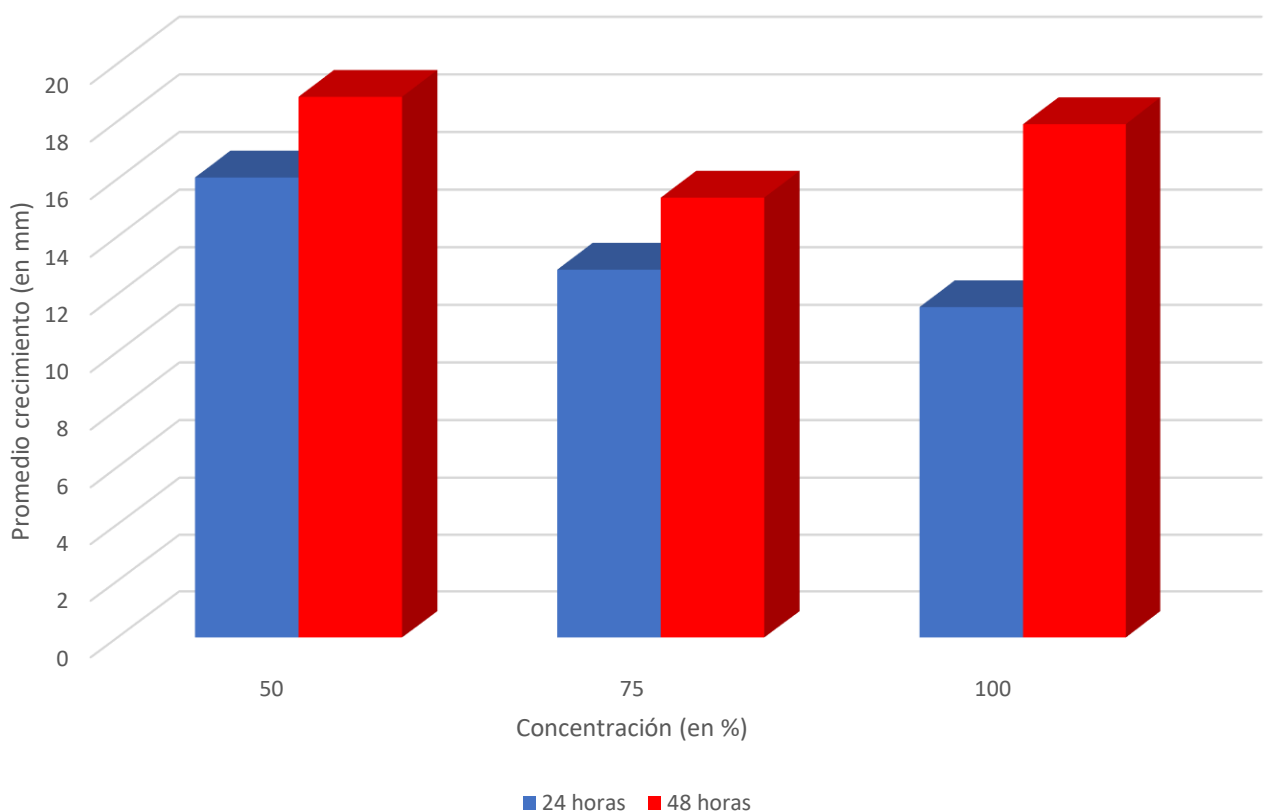
Fuente: ver anexo 4

En la tabla uno se presenta una comparación de los valores medios de las mediciones del crecimiento según el tiempo transcurrido y la concentración utilizada, además, del cálculo del promedio general según tiempo transcurrido, se observa que el promedio del crecimiento es mayor a 48 que a 24 horas para *S. sanguinis*. La desviación estándar general a las 24 horas se calcula en 3.15 mm mientras que a las 48 horas se deduce en 3.16 mm.

El aceite de coco demuestra tener un efecto inhibitorio al ser sensible in vitro sobre *S. sanguinis* en concentraciones al 50 %, 75 % y 100 %, se observa que al ser diluido con polisorbato de 80 muestra una leve diferencia entre la inhibición producida por la concentración del 50 % con respecto al 75 % y 100 % las 24 horas, siendo el de 50 % el que se encuentra con un promedio de halos de mayor inhibición, sin embargo, el aceite de coco diluido no muestra diferencias significativas en el efecto producido por las tres concentraciones a las 48 horas.

Gráfico 1

Comparación de los promedios obtenidos, según porcentaje de concentración y tiempo de crecimiento de la *S. sanguinis* ante el aceite de coco nucifera, en mm. En un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022.



Fuente: Tabla 1

Tabla 2

Tabla comparativa de la escala Duraffourd (de los promedios obtenidos), según porcentaje de concentración y tiempo de crecimiento de *S. sanguinis* ante el aceite de coco nucifera, en mm. En un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022.

	50 %	75 %	100 %	General
24 horas	Muy sensible	Sensible	Sensible	Sensible
48 horas	Muy sensible	Muy sensible	Muy sensible	Muy sensible

Fuente: Anexo 4

De la tabla dos se distingue que, según el promedio obtenido a las 48 horas, la escala clasifica el crecimiento como muy sensible en todas las concentraciones, y solamente lo clasifica en muy sensible al 50 % a las 24 horas.

También, se evalúa el efecto que presenta el aceite de coco con el *S. sanguinis*, el cual muestra un promedio de 13.48 mm a las 24 horas y 17.37mm a las 48 horas de lo que evidencia que los *Streptococcus sanguinis* resulta ser sensible (+) trascurridas las 24 horas al presentar halos entre 9 y 14mm según la escala establecida de Duraffourd; y muy sensible (++) trascurridas las 48 horas al presentar halos entre 15 y 20mm.

Tabla 3

Cuadro comparativo de los promedios obtenidos, según porcentaje de concentración y tiempo de crecimiento de la *Cándida tropicalis* ante el aceite de coco nucifera, en mm. En un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022.

	50 %	75 %	100 %	General
24 horas	0	0	0	0
48 horas	0	0	0	0

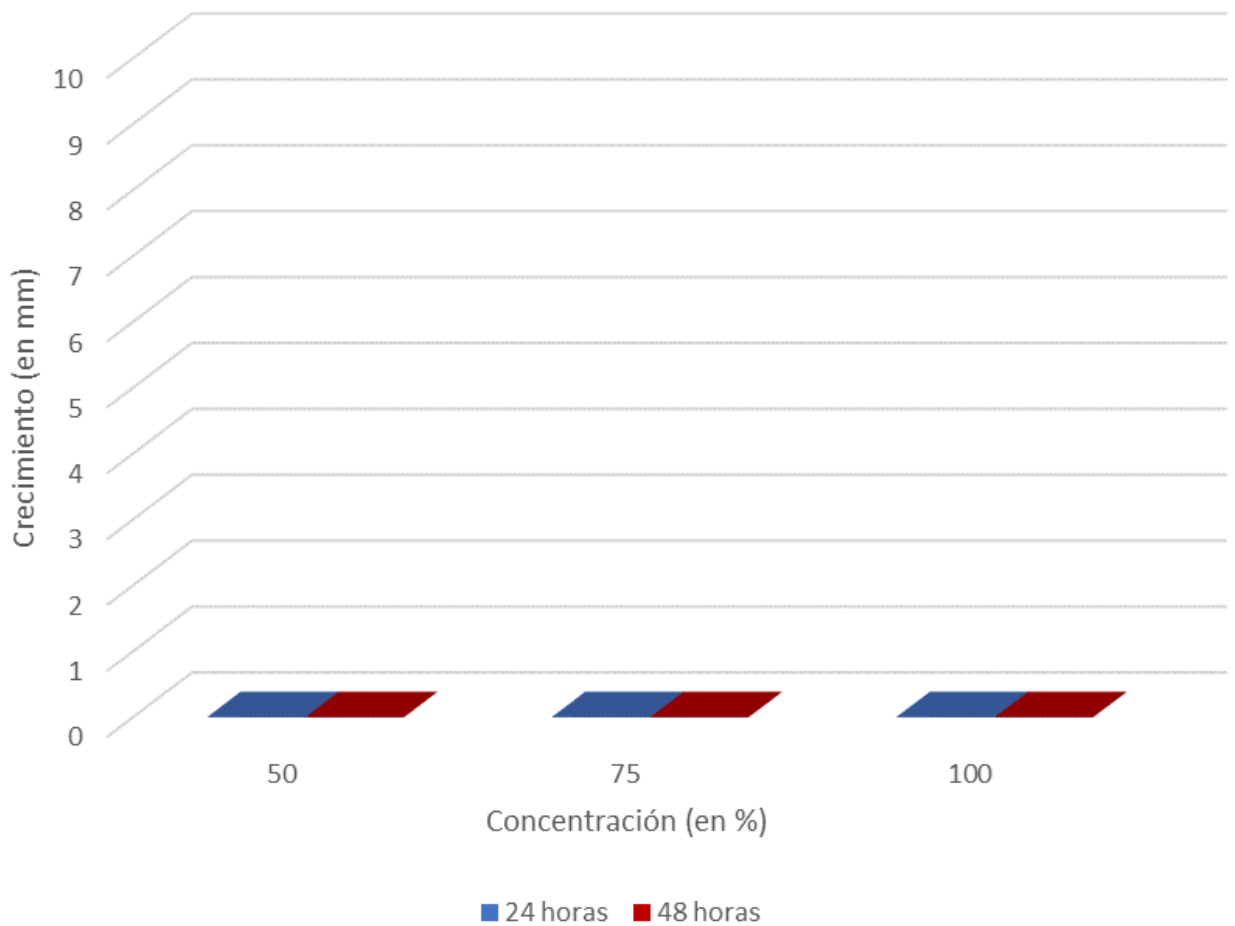
Fuente: ver anexo 4

En la tabla tres se tiene una comparación de los valores medios de las mediciones del crecimiento de acuerdo con el tiempo transcurrido y la concentración utilizada, además del cálculo, del promedio general según tiempo transcurrido, se descubre que el promedio de inhibición es nulo a 24 y 48 horas para *Cándida tropicalis*. No se encuentra efecto del aceite de coco en esta cepa.

Asimismo, el aceite de coco no presenta ningún efecto alguno sobre la *Cándida tropicalis*, sin embargo, según Reyes E (2018) el aceite de coco presenta actividad anti fúngica contra la *Cándida*. Además, en otro estudio de Carrasco C (2021) aseguran que el aceite de coco presenta efecto antimicótico contra la *Cándida albicans*.

Gráfico 2

Comparación de los promedios obtenidos, según porcentaje de concentración y tiempo de crecimiento de la *Cándida tropicalis* ante el aceite de coco nucifera, en mm. En un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022.



Fuente: tabla 3

El aceite de coco no muestra efecto alguno sobre la *Cándida tropicalis*, no se producen halos de inhibición por lo que los resultados proyectados en el presente estudio para aceite de coco al 100 %, al 75 % y al 50 % son de cero.

Tabla 4

Cuadro comparativo de los promedios obtenidos, según porcentaje de concentración y tiempo de crecimiento de *S. sanguinis* vs *C. tropicalis* ante el aceite de coco nucifera, en mm. En un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022.

	50 %		75 %		100 %		General	
	<i>Sang.</i>	<i>Trop.</i>	<i>Sang.</i>	<i>Trop.</i>	<i>Sang.</i>	<i>Trop.</i>	<i>Sang.</i>	<i>Trop.</i>
24 hr	16.05	0	12.85	0	11.55	0	13.48	0
48 hr	18.85	0	15.35	0	17.9	0	17.36	0

Fuente: ver anexo 4

En el cuadro cuatro se realiza la comparación de los resultados obtenidos entre las cepas observadas, donde solamente con *S. sanguinis* se obtienen datos, con *C. tropicalis* no se prueba efecto ante el aceite de coco nucifera.

De esta manera, se indica que el diámetro de los halos de inhibición del *Streptococcus sanguinis* in vitro ante el aceite de coco en concentraciones al 50 %, 75 % y 100 %, se obtienen mejores resultados a las 48 horas, mientras la *Cándida tropicalis* no obtiene efecto alguno.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En definitiva, al pasar de los años en el ámbito de la medicina natural se han dado datos científicos de importancia de los beneficios que tienen muchos aceites esenciales como el aceite de coco, además; se han venido demostrando las múltiples utilidades tanto para el área de medicina natural como para el espacio gastronómico; que antiguamente se le conocía al aceite de coco como un aceite dañino para la salud y gracias a las investigaciones se entiende que se compone de triglicéridos de cadena media que favorece su digestión y absorción.

En resumen; la presente investigación realizada in vitro en el laboratorio Labitec permite estudiar el efecto que se generaba a la exposición de aceite de coco en diferentes cepas; la *Cándida tropicalis* y la bacteria *Streptococcus sanguinis* en diferentes concentraciones de aceite de coco, al 50 %, 75 % y al 100 % a las 24 horas y a las 48 horas para comprobar de esta manera la hipótesis (HI).

También, se evalúa el efecto inhibitorio del aceite de coco sobre cepas de *S. sanguinis* cuyos halos de inhibición estaban entre 12.85mm a 18.85mm y *Cándida tropicalis* cuyos halos son de 0 mm, se utiliza aceite de coco casero extraído por la técnica de frío, el cual se diluye con Polisorbato 80 para obtener diferentes concentraciones de 50 %, 75 % y 100 % que es puro.

5.1 Conclusiones

El aceite de coco presenta efecto inhibitorio in vitro sobre la cepa de *Streptococcus sanguinis*.

El aceite de coco no presenta efecto antibiótico in vitro sobre la cepa de la *Cándida tropicalis*.

El aceite de coco presento halos de mayor inhibición a la concentración de 50 % sobre la cepa de *Streptococcus sanguinis*.

El aceite de coco no forma ningún halo de inhibición a 50 %, 75 % ni a 100 % sobre la *Cándida tropicalis*.

Se rechaza la Hipótesis de investigación que indica “se genera un efecto inhibitorio con el aceite de coco sobre la *cándida tropicalis* y el *S. sanguinis* con resultado a la concentración de 100 % de aceite de coco, pero no al 50 % ni al 75 %”, ya que, todas las concentraciones de aceite de coco resultan y generan un efecto inhibitorio ante las cepas, también, se rechaza la Hipótesis alternativa que indica que “se genera un efecto inhibitorio sobre la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis* siendo eficaz desde una concentración de 50 %”, ya que, la *Cándida tropicalis* no presenta ningún efecto; y por último se rechaza la Hipótesis nula que indica que “No se genera ningún efecto sobre la *cándida tropicalis* y el *S. sanguinis* ni a 100 % de aceite de coco”, ya que, aún que no existe efecto sobre la *Cándida tropicalis* si se genera efecto sobre el *S. sanguinis*.

5.2. Recomendaciones

A los odontólogos:

Esta investigación realizada in vitro es considerada un estudio precursor debido a que no se puede medir con otros desenlaces obtenidos en otras investigaciones, pues, no hay ningún artículo que haya aplicado aceite de coco frente a la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis*, sin embargo, se puede comparar con otros estudios en los que se utilizan extractos de aceites individualmente sobre otros microorganismos orales por lo cual se recomienda continuar con las investigaciones in vivo del aceite de coco para *S. sanguinis*, *Cándida tropicalis* y otras bacterias patógenas de interés en Odontología.

El presente estudio logra datos tan relevantes de la actividad inhibitoria o antibiótica del aceite de coco ante la *Cándida tropicalis* y el *S. sanguinis*, los cuales, son patógenos que se encuentran en cavidad oral y pueden provocar diversos daños como promover la formación del biofilm, caries, enfermedad periodontal, candidiasis y endocarditis bacteriana, por lo tanto, se recomienda realizar estudios “in vivo” a mediano o largo plazo del aceite de coco en la cavidad oral para verificar los posibles efectos adversos que puedan generar en los tejidos orales.

A la Universidad y estudiantes de clínicas:

Se recomienda realizar más investigaciones y experimentos en laboratorio con otros aceites esenciales fáciles y accesibles de encontrar en el mercado con las cepas de *S. sanguinis* y *Cándida tropicalis*.

Se aconseja realizar más investigaciones y experimentos en laboratorio con aceite de coco con otros microorganismos que sean de importancia en odontología.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y ANEXOS

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y ANEXOS

6.1. Bibliografía citada

Alberca, S y Colca, S. (2018). *Evaluación in vitro de la actividad antibacteriana de los aceites y extractos metanólicos de sésamo, coco y girasol sobre cepas de streptococcus mutans (ATCC 25175)* [Tesis para optar el título profesional de Cirujano dentista, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas],. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622863>

Alvitez Jurado M y Cárdenas Cabanillas V L,(2020). *Evaluación in vitro del efecto antibacteriano del extracto metanólico del Lepidium meyenii (maca) sobre cepas de Streptococcus mutans (ATCC25175) y Streptococcus sanguinis (ATCC 10556)* [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas]. Archivo digital. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654707>

Bedout, C y Gómez, B. (2010) *Cándida y candidiasis invasora: un reto continuo para su diagnóstico temprano*. Colombia, Medellín, 159-171, [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000600008#:~:text=El % 20diagn % C3 % B3stico % 20de % 20la % 20candidiasis,para % 20lograr % 20un % 20dictamen % 20oportuno](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000600008#:~:text=El%20diagn%C3%B3stico%20de%20la%20candidiasis,para%20lograr%20un%20dictamen%20oportuno).

García, D G., Abreu R D., Mesa L C., López M P., Adjudah C T. (2020) *Situación actual de la candidiasis sistémica en pacientes hospitalizados*. Acta Médica del Centro, 14(2) 182-192.

Ramos, D. y Brañez, K. (2016). *Streptococcus sanguinis y Actinomyces viscosus bacterias, pioneras en la formación del biofilm dental*. 179-184.

Real, A. (2017). *Beneficios de la utilización del oil pulling (aceite de coco) para la reducción de placa bacteriana en los niños de sexto año de la unidad educativa Rosa Zárate de la comunidad de San José Puñachizac Del Cantón Quero* [Tesis para optar por título de cirujano dentista, Universidad Regional Autónoma De los Andes] <https://1library.co/document/ynex8m1y-beneficios-utilizacion-reduccion-bacteriana-educativa-comunidad-punachizac-canton.html>

6.2. Bibliografía consultada

Alberca, S y Colca, S. (2018). *Evaluación in vitro de la actividad antibacteriana de los aceites y extractos metanólicos de sésamo, coco y girasol sobre cepas de streptococcus mutans (ATCC 25175)* [Tesis para optar el título profesional de Cirujano dentista, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas],. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/622863>

Alvítez Jurado M y Cárdenas Cabanillas V L, (2020). *Evaluación in vitro del efecto antibacteriano del extracto metanólico del Lepidium meyenii (maca) sobre cepas de Streptococcus mutans (ATCC25175) y Streptococcus sanguinis (ATCC 10556)* [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas]. Archivo digital. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654707>

Andrade Chávez L, (2019). *Efectividad de inhibición de la fusión entre aceite de cocos nucifera (coco) y aceite de manzanilla sobre porphyromona gingivalis. Estudio in vitro.* Universidad Central Del ecuador, Quito, Ecuador.

Bedout, C y Gomez, B. (2010) *Cándida y candidiasis invasora: un reto continuo para su diagnóstico temprano.* Colombia, Medellín, 159-171,

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000600008#:~:text=El % 20diagn % C3 % B3stico % 20de % 20la % 20candidiasis,para % 20lograr % 20un % 20dictamen % 20oportuno.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922010000600008#:~:text=El%20diagn%C3%B3stico%20de%20la%20candidiasis,para%20lograr%20un%20dictamen%20oportuno.)

Cano Arreguín J, Ríos Gerónimo C, Hernández Bermúdez C, Ostia Pérez M, Ventura Arroyo J, Álvarez Valadez C, Gonzales Rosas Z y Gutiérrez Venegas G. (2016). Caries dental y microorganismos asociados a la caries en la saliva de los alumnos del primer año de la facultad de odontología, UNAM. *Revista Odontológica Mexicana*.

Calle Sánchez M J, R. E. (2018). Teorías de caries dental y su evolución a través del tiempo: revisión de literatura. *Rev Cient Odontol*, 98-105.

Carrillo Dover P, C. A. (2009). *Aislamiento de Candida spp. y otras levaduras en el personal que labora en áreas críticas del hospital San Juan de Dios. Acta medica Costarricense*, 165-171.

Carrasco Castro C. y Miranda Patiño L. (2021) Actividad sinérgica antimicótica del extracto metanólico piper aduncum (matico) y aceite de cocos nucifera (coco) frente a *Cándida Albicans* in vitro [Tesis para optar título de químico farmacéutico, Universidad María Auxiliadora].

Casademunt, J. (17 de septiembre de 2020). Cuerpamente. Obtenido de https://www.cuerpamente.com/alimentacion/superalimentos/aceite-coco-beneficios_2521

CibicLaboratorios. (16 de abril de 2014). *Sensibilidad a antifúngicos*. Obtenido de cibic laboratorios: <http://www.cibic.com.ar/noticias/sensibilidad-a-antifungicos/>

Comisión Europea Cordis. (24 de septiembre de 2012). *Cordis*. Obtenido de <https://cordis.europa.eu/article/id/35054-you-put-the-coconut-oil-in-to-fight-tooth-decay/es>

Figuerola Gordon M, A. G. (2009). *Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental*. *Acta Odontologica Venezolana*, 1-13.

García Castro L, G. T. (2017). *Caries dental y microbiota*. Revisión. *Rev. Cient. Odontol*, 668- 678.

Guadalupe, R. F. (2017). *Beneficios de la utilización del oil pulling (aceite de coco) para la reducción de placa bacteriana en los niños de sexto año de la unidad educativa rosa zárate de la comunidad de San José Puñachizac del Cantón quero*. Tesis. Universidad Regional Autónoma De Los Andes. Quero, Ecuador.

Gómez Matos M, Gonzáles Pérez M, García Hernández Y, Vicente Murillo R, González Canavaciolo V y Rodríguez Martínez C. (2018). *Caracterización de aceite extraído del fruto de cocos nucífera obtenido a escala de laboratorio*. *Revista CENIC Cienc. Química*.

Guerrero H., Medalith G. (2014) *Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de *minthostachys mollis* (MUÑA) EN *Streptococcus mutans**. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

Gutierrez R y Albarran R. (2019). *Uso de plantas medicinales como coadyuvantes en el tratamiento periodontal*. Revisión de literatura. *revista odontológica de los Andes*, 102-115.

- Juan Antonio Arreguin Cano, C. R. (2016). *Caries dental y microorganismos asociados a la caries en la saliva de los alumnos del primer año de la facultad de odontología, UNAM. Revista Odontología Mexicana, 77-81.*
- Lazo V, Hernández G y Méndez R. (2018). *Candidiasis sistémica en pacientes críticos, factores predictores de riesgo. horizmed, 75-85.*
- Lobaina Rodríguez T, R. Z. (2010). Identificación de especies de *Candida* de importancia clínica con un método auxonograma modificado. *Revista Cubana Med Trop, 48-57.*
- Marcelo del Castillo, Nestor Wainsztein, Francisco Klein, Silvana Manganello, Nora Orellana. (2004). *Tratamiento con caspofungina de endocarditis por *Cándida tropicalis* resistente a fluconazol. 152-154.*
- Mora Gil O, L. (2003). *Ácido láurico: componente bioactivo del aceite de palmiste. PALMAS, 79-83.*
- Navarro, A. A. (07 de 05 de 2020). *Micro-plásticos. haciéndose camino en nuestro planeta.* Obtenido de <https://blogcatedraunesco.udlap.mx/micro-plasticos-haciendose-camino-en-nuestro-planeta/>
- Núñez D y García L. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas, 156-166.*
- Pemán J y Quindos G. (2016). Aspectos actuales de las enfermedades invasoras causadas por *Candida* y otros hongos levaduriformes. *Revista Iberoamericana de Micología , 133-139.*

- Pinilla Bermudez G, Esteban Muñoz J, Navarrete Ospina J, Muñoz Molina L C, Lindarte Celis D A, Molano Aponte J A, Montes Castillo J M. (2018). Herramientas para el análisis de mecanismos de resistencia de *Candida albicans*. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 86-92.
- Ramos D, y Brañez K,. (2016). *Streptococcus sanguinis* y *Actinomyces viscosus* bacterias, pioneras en la formación del biofilm dental . 179-184.
- Reyes F, D. y Lescay M, Y. (2019). *Candidiasos de la mucosa bucal*. Presentacion de un caso. *Invest. Mediocoquir*.
- Reyes R, É. V. (2018). *Actividad antifúngica de aceites de frutos de palmas Oenocarpus bataua, Cocos nucifera, Elaeis oleifera, Maurita flexuosa y Acrocomia aculeata frente a Fusarium solani*. Bogotá, Colombia.
- Rodríguez O, Miranda Tarragó J, Morejón Lugones H y Santana Garay J. (mayo-agosto de 2002). *Candidiasis de la mucosa bucal. Revisión bibliográfica*. Ciudad de La Habana: *Revista Cubana de Estomatología*.
- Rodríguez R., Sanhueza J., Valenzuela A.y S. Nieto. (1997). Hidrólisis del aceite de coco (cocos nucifera l) mediante enzimas estereoespecificas y sin especificidad posicional. *Grasas y aceites*, 6-10.
- Rodríguez T L, Zhurbenko R, Rodriguez M C, Zayas R Y, Rodriguez R A (2010) Identificación de especies de Cándida de importancia clínica con un método auxonograma modificado. *Revista Cubana Medicina Tropical*.
- Santos Zambrano T B; *Rubén Jaime-Szwom & Ricardo Sergio Almeida*. (2020). *Natural compounds to reduce the bacterial load in the oral cavity: a review article*. *Bio tempo*, 173-183.

Serrano Mojica D M, Gómez Arias J S. (2019). *Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto hidroalcohólico de matricaria chamomilla en combinación con el aceite esencial de melaleuca alternifolia contra la cepa de streptococcus sanguinis una bacteria asociada a periodontitis crónica y la halitosis*. Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales - U.D.C.A. Bogotá, Colombia.

Shino B., Peedikayil F, C , Jaiprakash S, R., Ahmed G, B., Kottayi, S and Deepak J. (2016). Comparison of Antimicrobial Activity of Chlorhexidine, Coconut Oil, Probiotics, and Ketoconazole on Candida albicans Isolated in Children with Early Childhood Caries: An In Vitro Study. *Hindawi Publishing Corporation*. Obtenido de <https://doi.org/10.1155/2016/7061587>

Solano Solano X K, Moya Silva T, Zambrano Gutiérrez M. (2016). INHIBITION OF STREPTOCOCCUS MUTANS WITH AQUEOUS EXTRACT AND ROSMARINUS OFFICINALIS “ROSEMARY” “ROMERO”. *Revista odontología*, 29-34.

Torres, A. C. (octubre de 2017). *Efecto antimicrobiano del aceite de coco sobre cepas de Streptococcus mutans*. Tesis. Universidad central de ecuador. Quito, Ecuador.

Vásquez Vereau G P . (2018). *efecto antibacteriano in vitro de aceite de cocus nutrifera sobre streptococcus mutans ATCC25175*. Tesis. Universidad Nacional De Trujillo. Trujillo, Peru.

Xiao Y, Xu P, Fan H, Baudouin L, Xia W, Bocs S, Xu J, Li Q, Guo A, Zhou L, Li J, Wu Y, Ma Z, Armero A, Issali A, Liu Na, Peng M y Yang Y. (2017) The genome draft of coconut (Cocos nucifera). *Giga Science*, págs, 1-11.

Zhu B, Macleod L C, Kitten T and Xu P. (2018). *Streptococcus sanguinis* biofilm formation & interaction with oral pathogens. *Future Microbiol*, págs. 915–932.

6.3. Anexos

Anexo 1 Instrumento de medición del estudio del efecto del *S. sanguinis* a diferentes concentraciones de 50%, 75% y 100%

S. sanguinis ante el aceite de coco nucifera.						
ficha de recolección de datos	Medición del diámetro de Halo por Concentraciones					
	50 %		75 %		100 %	
	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas
Caja Petri #1	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	
	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	
Caja Petri #2	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	
	GD3:		GD 3:		GD 3:	
	GD4:		GD 4:		GD 4:	
Caja Petri #3	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD2:		GD 2:		GD 2:	
	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	
Caja Petri #4	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	
	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	
Caja Petri #5	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	

	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	
Promedio:						

Anexo 2 Instrumento de medición del estudio del efecto de la *Cándida tropicalis* a diferentes concentraciones de 50 %, 75 % y 100 %

Cándida tropicalis ante el aceite de coco nucifera						
ficha de recolección de datos	Medición del diámetro de Halo por Concentraciones					
	50 %		75 %		100 %	
	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas
Caja Petri #1	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	
	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	
Caja Petri #2	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	
	GD3:		GD 3:		GD 3:	
	GD4:		GD 4:		GD 4:	
Caja Petri #3	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD2:		GD 2:		GD 2:	
	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	
Caja Petri #4	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	
	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	

Caja Petri #5	GD 1:		GD 1:		GD 1:	
	GD 2:		GD 2:		GD 2:	
	GD 3:		GD 3:		GD 3:	
	GD 4:		GD 4:		GD 4:	
Promedio:						

Anexo 3 Prueba de jueces



1 de marzo del 2022, San José Costa Rica

Por este medio se hace constar la validación del instrumento de recolección de datos de la estudiante Ana Gabriela Morales Monge, carnet 20160110896, numero de cedula 207750476; de la tesis "EFECTO QUE SE GENERA SOBRE LA CÁNDIDA TROPICALIS Y EL S. SANGUINIS A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ACEITE DE COCO EN UN CULTIVO (IN-VITRO), UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA ENTRE SEPTIEMBRE DEL 2021 Y ABRIL DEL 2022", facultad de ciencias de la salud, escuela de odontología, validado por el profesor Roberto Gerber Mora, numero de cedula 111120466 se da visto bueno para su utilización.

Dr. Roberto Gerber Mora
Patología oral, medicina oral
Código: 499714

Anexo 4 Fichas de datos recolectados

Streptococcus sanguinis ante el aceite de coco						
ficha de recolección de datos	Medición del diámetro de Halo por Concentraciones					
	50 %		75 %		100 %	
	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas
Caja Petri #1	GD 1: 19mm	22mm	GD 1: 12mm	20mm	GD 1: 12mm	19mm
	GD 2: 16mm	19mm	GD 2 :13mm	14mm	GD 2: 13mm	20mm
	GD 3: 17mm	20mm	GD 3:12mm	15mm	GD 3: 12mm	20mm
	GD 4: 17mm	20mm	GD 4:13mm	15mm	GD 4: 12mm	20mm
Caja Petri #2	GD 1: 16mm	20mm	GD 1: 12mm	14mm	GD 1: 13mm	16mm
	GD 2: 15mm	18mm	GD 2: 13mm	15mm	GD 2: 15mm	18mm
	GD3: 14mm	17mm	GD 3: 11mm	15mm	GD 3: 14mm	17mm
	GD4: 14mm	17mm	GD 4: 10mm	14mm	GD 4: 18mm	21mm
Caja Petri #3	GD 1: 14mm	18mm	GD 1: 14mm	16mm	GD 1: 12mm	19mm
	GD2: 17mm	20mm	GD 2: 18mm	21mm	GD 2: 13mm	19mm
	GD 3: 16mm	19mm	GD 3: 12mm	15mm	GD 3: 12mm	19mm
	GD 4: 14mm	17mm	GD 4: 12mm	15mm	GD 4: 12mm	19mm
Caja Petri #4	GD 1: 18mm	20mm	GD 1: 18mm	22mm	GD 1: 9mm	21mm
	GD 2: 18mm	20mm	GD 2: 11mm	15mm	GD 2: 15mm	21mm
	GD 3: 16mm	17mm	GD 3: 11mm	13mm	GD 3: 14mm	22mm
	GD 4: 16mm	18mm	GD 4: 15mm	14mm	GD 4: 11mm	20mm
Caja Petri #5	GD 1: 16mm	19mm	GD 1: 10mm	13mm	GD 1: 10mm	19mm
	GD 2: 16mm	18mm	GD 2: 11mm	13mm	GD 2: 4mm	9mm
	GD 3: 16mm	19mm	GD 3: 15mm	13mm	GD 3: 6mm	10mm
	GD 4: 16mm	19mm	GD 4: 14mm	15mm	GD 4: 4mm	9mm

Promedio:	16.05	18.85	12.85	15.35	11.55	17.9
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Cándida tropicalis ante el aceite de coco nucifera						
ficha de recolección de datos	Medición del diámetro de Halo por Concentraciones					
	50 %		75 %		100 %	
	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas	24 horas	48 horas
Caja Petri #1	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm
	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm
	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm
	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm
Caja Petri #2	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm
	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm
	GD3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm
	GD4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm
Caja Petri #3	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm
	GD2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm
	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm
	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm
Caja Petri #4	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm
	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm
	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm
	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm
Caja Petri #5	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm	GD 1: 0mm	0mm
	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm	GD 2: 0mm	0mm
	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm	GD 3: 0mm	0mm
	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm	GD 4: 0mm	0mm
Promedio:	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm

Anexo 5 Carta de aprobación de lectores

San José , 19 de abril de 2022

Estimada doctora Del Valle,

Por medio de la presente se hace constar que se ha realizado la aprobación de los lectores doctora Tatiana Delgado Pitti y doctora Karol Madrigal Umaña del proyecto de investigación para optar por el grado de Licenciatura en Odontología titulado:

“EFECTO GENERADO SOBRE LA CÁNDIDA TROPICALIS Y EL S. SANGUINIS A DIFERENTES CONCENTRACIONES DE ACEITE DE COCO EN UN CULTIVO (IN-VITRO). UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA, ENTRE SEPTIEMBRE DEL 2021 - MARZO DEL 2022”

La estudiante que realiza la tesis de grado es Ana Gabriela Morales Monge cédula 207750476 y carné 20160110896 y su tutora Doctora Silvia Bonilla Soto.

Firma de aprobación



Anexo 6 Carta de aprobación de laboratorio



Alajuela, 2 de octubre del 2021

A quien interese: -

Por medio de la presente la estudiante en la carrera de odontología Ana Gabriela Morales Monge cédula 207750476, carnet 20160110896, Hago constar que cuento con el permiso y la ayuda del laboratorio LABITEC ubicado en Barrio San José en Alajuela para la realización de la investigación para la tesis y para la recolección de información necesaria, autorizado por el microbiólogo Javier Oviedo Cervantes, Cédula 800760570, número de contacto 62867471 y correo joviedo2@yahoo.com.mx encargado del laboratorio mencionado en la presente.

Javier Oviedo Cervantes
Cédula 800760570
joviedo2@yahoo.com.mx

Dr. Javier Oviedo C.
MQC Hematólogo Código 976



Laboratorio Clínico Labitec S.A.
Alajuela, Barrio San José
Tel. 2433-5635 / 2434-1981

Anexo 7 Carta de aprobación de Filóloga

CARTA DE APROBACIÓN DE LA FILÓLOGA

San Pedro, 5 de mayo de 2022

Señores

Universidad Latina de Costa Rica

Facultad de Ciencia de la Salud

Escuela de Odontología

Presente

Estimados señores:

Leí y corregí la tesis titulada: *Efecto Generado Sobre La Cándida Tropicalis Y El S Sanguinis A Diferentes Concentraciones De Aceite De Coco En Un Cultivo (IN-VITRO). Universidad Latina De Costa Rica, septiembre Del 2021 - marzo De 2022*, elaborado por la sustentante, Ana Gabriela Morales Monge, cédula de identidad número 1-1518-0731, tesis de graduación para obtener el grado académico de Licenciatura en Odontología.

Corregí el trabajo en aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía y otros temas relacionados con el campo filológico y, desde ese punto de vista, considero que está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación, por cuanto, cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Latina de Costa Rica.

Se suscribe de ustedes, cordialmente.



Lic. Yadira Murillo Guzmán.

Filóloga Española U.C.R.

Carné No. 0167

Asociación Costarricense de Filólogos (ASOFIL)

Teléfono: 7296-0022.

Correo: revisionestesis.cr@gmail.com

Anexo 8 Carta de aprobación de estadístico

San José, 28 de abril de 2022

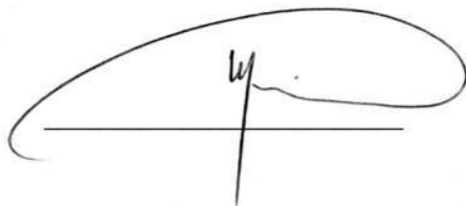
Señores
Facultad de Odontología
Universidad Latina de Costa Rica
Presente

Por este medio yo Carlos Durán Vargas portador de la cédula 1-0876-0624, doy fe que analicé y revisé los datos estadísticos de la tesis titulada "Efecto generado sobre la *Cándida Tropicalis* y el *s. Sanguinis* a diferentes concentraciones de aceite de coco en un cultivo (in-vitro). Universidad Latina de Costa Rica, septiembre del 2021 - marzo del 2022" de la estudiante Ana Gabriela Morales Monge, cédula 207750476, carné 20160110896, quien opta por el grado académico de Licenciatura en Odontología.

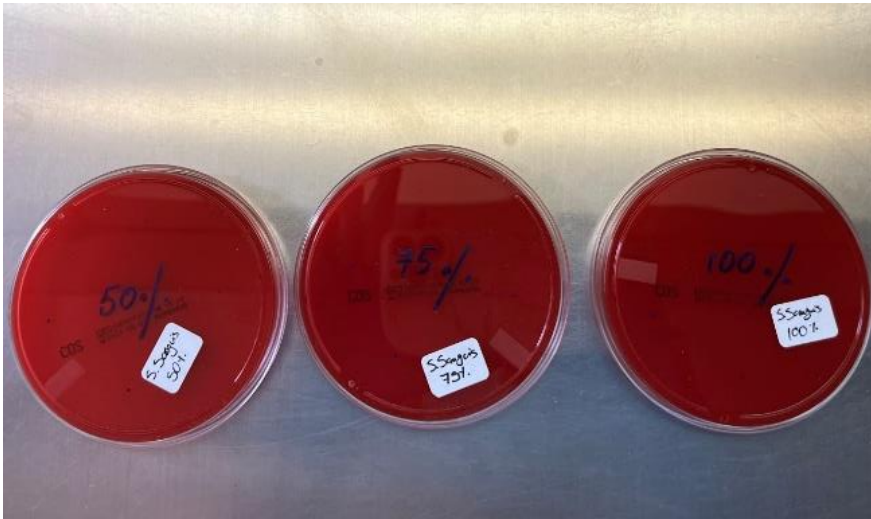
Dado en la ciudad de San Pedro, Montes de Oca, a solicitud de la interesada el día veintiocho de abril del año dos mil veintidos.

Cordialmente,

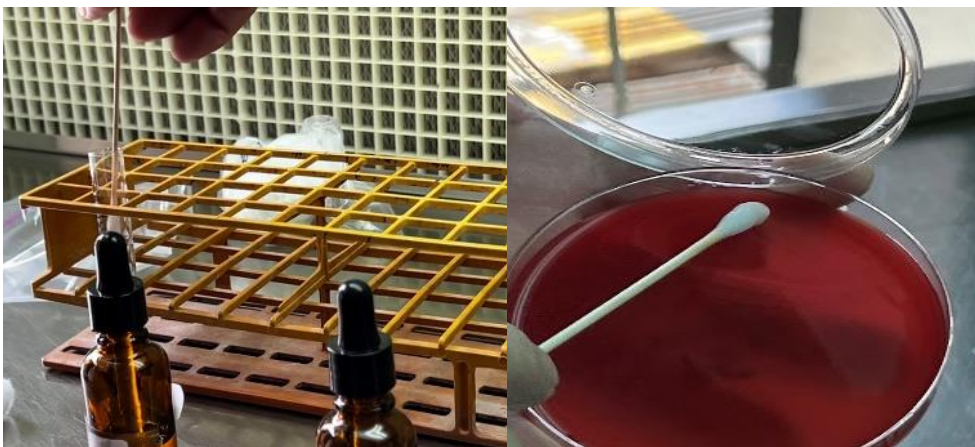
Carlos Durán Vargas
Cedula: 1-0876-0624

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping loop on the left and a vertical stroke on the right, positioned above a horizontal line.

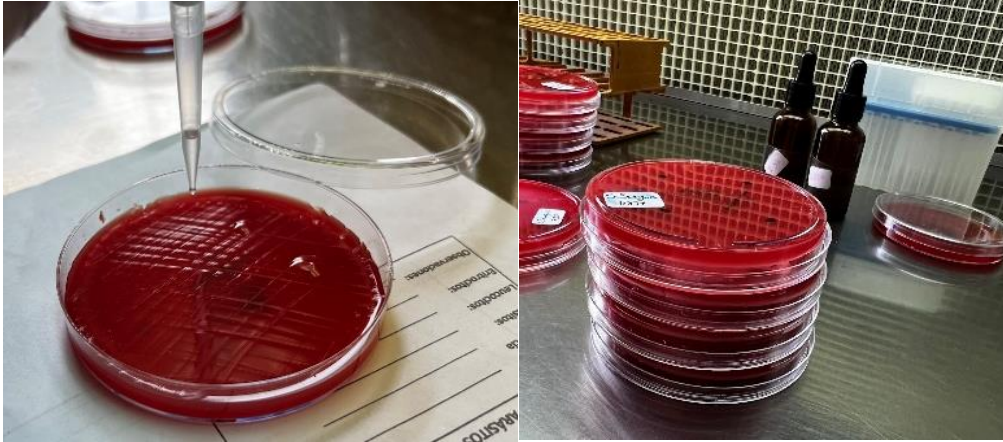
Anexo 9 Fotografías del proceso de laboratorio del *Streptococcus sanguinis*



Se observa el debido marcaje de las cajas petris.



En la imagen de la izquierda se observa la suspensión del *S. sanguinis* en agua destilada y en la imagen de la derecha el rayado de la cepa sobre el cultivo.



Se observa la aplicación del aceite de coco en la imagen de la izquierda.

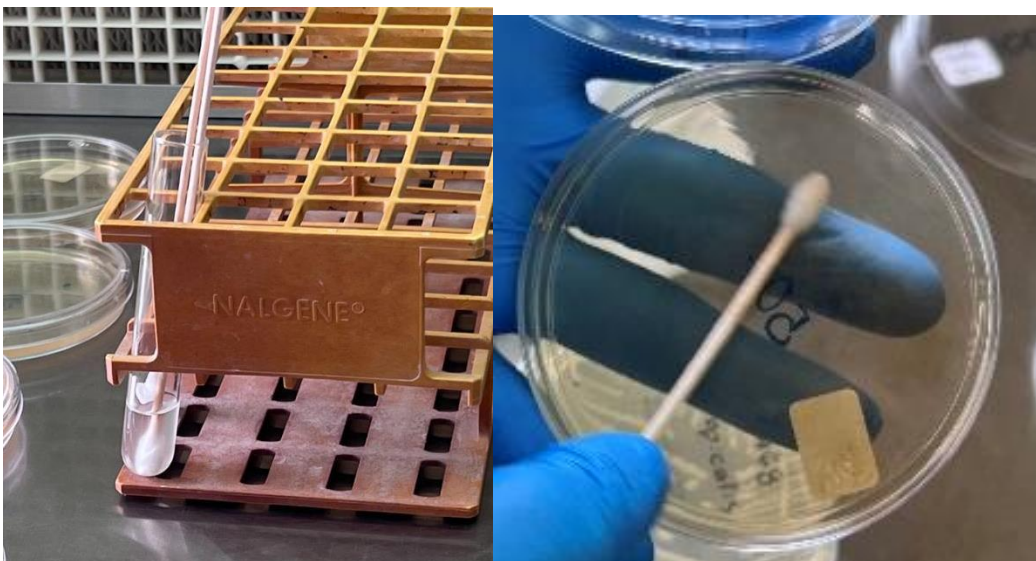
Anexo 10 Fotografías del Control del *S. sanguinis* a las 24 horas



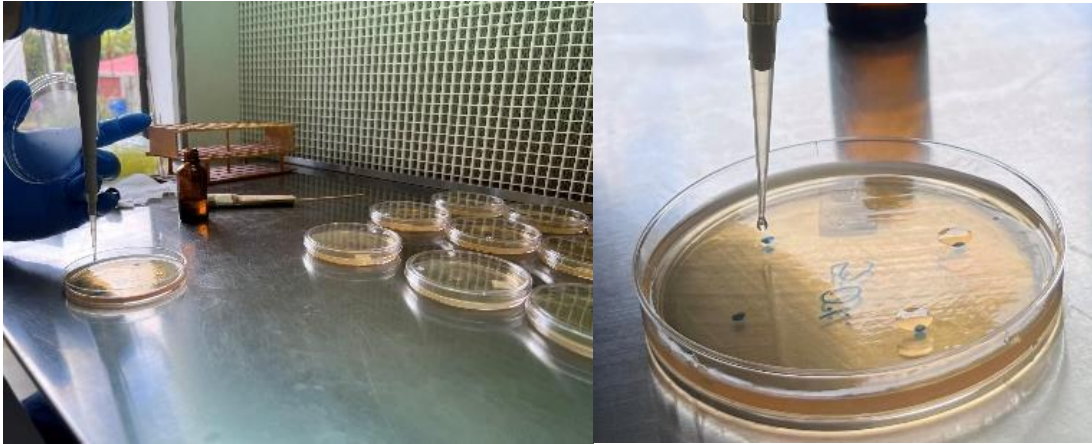
Anexo 11 Control del *S. sanguinis* a las 48 horas



Anexo 12 Fotografías del proceso de laboratorio de la *Cándida tropicalis*

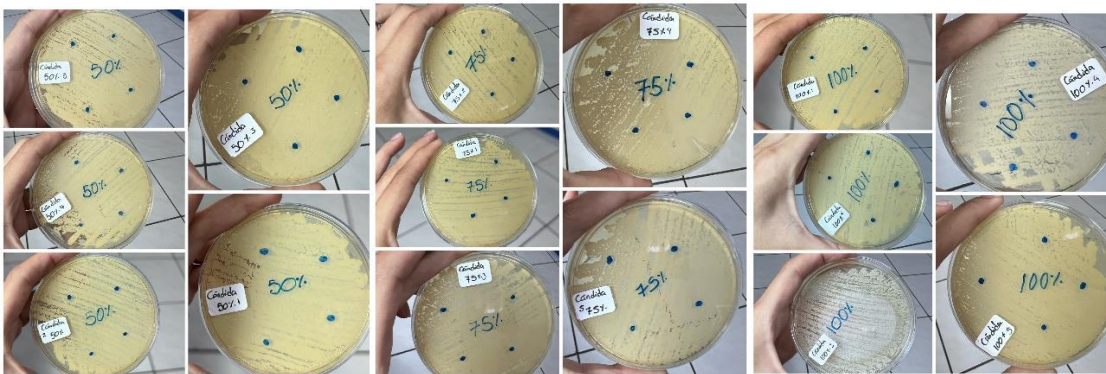


Se observa en la imagen de la izquierda la suspensión de la *Cándida tropicalis* en agua destilada y en la imagen de la derecha el rayado de la cepa.



Se observa la aplicación del aceite de coco en la imagen de la izquierda.

Anexo 13 Control de *Cándida tropicalis* a las 48 horas



Licencia De Distribución No Exclusiva (carta de la persona autora para uso didáctico)
Universidad Latina de Costa Rica

Yo (Nosotros):	Ana Gabriela Morales Monge
De la Carrera / Programa:	Odontología
Modalidad de TFG:	Tesis
Titulado:	Efecto generado sobre la <i>Candida tropicalis</i> y el <i>Streptococcus sanguinis</i> a diferentes concentraciones de aceite de coco en un cultivo (in-vitro). Universidad Latina De Costa Rica, septiembre del 2021- marzo del 2022

Al firmar y enviar esta licencia, usted, el autor (es) y/o propietario (en adelante el "AUTOR"), declara lo siguiente: **PRIMERO:** Ser titular de todos los derechos patrimoniales de autor, o contar con todas las autorizaciones pertinentes de los titulares de los derechos patrimoniales de autor, en su caso, necesarias para la cesión del trabajo original del presente TFG (en adelante la "OBRA"). **SEGUNDO:** El **AUTOR** autoriza y cede a favor de la **UNIVERSIDAD U LATINA S.R.L.** con cédula jurídica número 3-102-177510 (en adelante la "UNIVERSIDAD"), quien adquiere la totalidad de los derechos patrimoniales de la **OBRA** necesarios para usar y reusar, publicar y republicar y modificar o alterar la **OBRA** con el propósito de divulgar de manera digital, de forma perpetua en la comunidad universitaria. **TERCERO:** El **AUTOR** acepta que la cesión se realiza a título gratuito, por lo que la **UNIVERSIDAD** no deberá abonar al autor retribución económica y/o patrimonial de ninguna especie. **CUARTO:** El **AUTOR** garantiza la originalidad de la **OBRA**, así como el hecho de que goza de la libre disponibilidad de los derechos que cede. En caso de impugnación de los derechos autorales o reclamaciones instadas por terceros relacionadas con el contenido o la autoría de la **OBRA**, la responsabilidad que pudiera derivarse será exclusivamente de cargo del **AUTOR** y este garantiza mantener indemne a la **UNIVERSIDAD** ante cualquier reclamo de algún tercero. **QUINTO:** El **AUTOR** se compromete a guardar confidencialidad sobre los alcances de la presente cesión, incluyendo todos aquellos temas que sean de orden meramente institucional o de organización interna de la **UNIVERSIDAD** **SEXTO:** La presente autorización y cesión se regirá por las leyes de la República de Costa Rica. Todas las controversias, diferencias, disputas o reclamos que pudieran derivarse de la presente cesión y la materia a la que este se refiere, su ejecución, incumplimiento, liquidación, interpretación o validez, se resolverán por medio de los Tribunales de Justicia de la República de Costa Rica, a cuyas normas se someten el **AUTOR** y la **UNIVERSIDAD**, en forma voluntaria e incondicional. **SÉPTIMO:** El **AUTOR** acepta que la **UNIVERSIDAD**, no se hace responsable del uso, reproducciones, venta y distribuciones de todo tipo de fotografías, audios, imágenes, grabaciones, o cualquier otro tipo de

presentación relacionado con la **OBRA**, y el **AUTOR**, está consciente de que no recibirá ningún tipo de compensación económica por parte de la **UNIVERSIDAD**, por lo que el **AUTOR** haya realizado antes de la firma de la presente autorización y cesión. **OCTAVO**: El **AUTOR** concede a **UNIVERSIDAD**, el derecho no exclusivo de reproducción, traducción y/o distribuir su envío (incluyendo el resumen) en todo el mundo en formato impreso y electrónico y en cualquier medio, incluyendo, pero no limitado a audio o video. El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD**, puede, sin cambiar el contenido, traducir la **OBRA** a cualquier lenguaje, medio o formato con fines de conservación. **NOVENO**: El **AUTOR** acepta que **UNIVERSIDAD** puede conservar más de una copia de este envío de la **OBRA** por fines de seguridad, respaldo y preservación. El **AUTOR** declara que el envío de la **OBRA** es su trabajo original y que tiene el derecho a otorgar los derechos contenidos en esta licencia. **DÉCIMO**: El **AUTOR** manifiesta que la **OBRA** y/o trabajo original no infringe derechos de autor de cualquier persona. Si el envío de la **OBRA** contiene material del que no posee los derechos de autor, el **AUTOR** declara que ha obtenido el permiso irrestricto del propietario de los derechos de autor para otorgar a **UNIVERSIDAD** los derechos requeridos por esta licencia, y que dicho material de propiedad de terceros está claramente identificado y reconocido dentro del texto o contenido de la presentación. Asimismo, el **AUTOR** autoriza a que en caso de que no sea posible, en algunos casos la **UNIVERSIDAD** utiliza la **OBRA** sin incluir algunos o todos los derechos morales de autor de esta. **SI AL ENVÍO DE LA OBRA SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA U ORGANIZACIÓN QUE NO SEA UNIVERSIDAD U LATINA, S.R.L., EL AUTOR DECLARA QUE HA CUMPLIDO CUALQUIER DERECHO DE REVISIÓN U OTRAS OBLIGACIONES REQUERIDAS POR DICHO CONTRATO O ACUERDO.** La presente autorización se extiende el día 25 de mayo de 2022 a las 11:00 +

Firma del estudiante(s):

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'mofalesmonge', is written over a light blue circular stamp. The signature is slanted and written in a cursive style.