



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

“ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL TÉ VERDE (*Camellia sinensis*) Y  
TOMILLO (*Thymus vulgaris*) FRENTE A *Candida albicans*”

**Proyecto de titulación para optar al título de Odontóloga**

**Autora:**

Fiallos Reyes, Viviana Elizabeth

**Tutora:**

Ms.C. Silvia Reinoso Ortiz

**Riobamba, Ecuador.2021**

## **AUTORÍA**

Yo, Viviana Elizabeth Fiallos Reyes, portadora de cédula de ciudadanía número 185013477-4, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresarme a la Universidad Nacional de Chimborazo y sus representantes jurídicos de posibles acciones legales pro el contenido de esta. Así mismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

185013477-4

**ESTUDIANTE UNACH**

## CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita Docente-tutora de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz. CERTIFICA, que la señorita Viviana Elizabeth Fiallos Reyes con C.I:1850134774, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: “ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL TÉ VERDE (*Camellia sinensis*) Y TOMILLO (*Thymus vulgaris*) FRENTE A *Candida albicans*”

Y, para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 14 de junio en la ciudad de Riobamba del año 2021.

Atentamente,

  
Silvia Reinoso  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA  
MSP: 09-62-185

MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz

CI. 0604631952

**DOCENTE – TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL TÉ VERDE (*Camellia sinensis*) Y TOMILLO (*Thymus vulgaris*) FRENTE A *Candida albicans*”, presentado por la Srta. **Viviana Elizabeth Fiallos Reyes** y dirigida por la **MsC. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las obligaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por lo expuesto:

**Firman:**

MsC. Silvia Reinoso Ortiz

**Tutora**

  
Silvia Reinoso  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA  
MSP: 09-62-185  
**Firma**

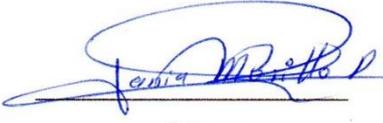
Dr. Xavier Salazar Martínez

**Miembro del tribunal**

  
**Firma**

Dra. Tania Murillo Pulgar

**Miembro del tribunal**

  
**Firma**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 21 de septiembre del 2021  
Oficio N° 224-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

**Dr. Carlos Albán Hurtado**  
**DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **MSc. Silvia Alexandra Reinoso Ortiz**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 112674063	Actividad antifúngica del Té Verde ( <i>Camellia sinensis</i> ) y Tomillo ( <i>Thymus vulgaris</i> ) frente a <i>Candida albicans</i>	Viviana Elizabeth Fiallos Reyes	8	x	

Atentamente,

CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Firmado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Fecha: 2021.09.21 21:23:46 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

1/1

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la vida y permitido llegar a este momento tan especial e importante en mi formación profesional. A mi madre Angelita Elizabeth Reyes Domínguez a mi padre Rodrigo Fiallos Balseca por ser los pilares más importantes en vida y demostrarme a lo largo de todo este tiempo su cariño, motivación y apoyo incondicional en los momentos más difíciles, a mis amigas Alexandra, Liseth gracias por su amistad infinita, a mi familia en general por brindarme su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos, gracias por creer en mí.

Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy especial a la Universidad Nacional de Chimborazo por haberme permitido formar mas parte de tan prestigiosa institución y haberme forjado como una excelente profesional en mi carrera a lo largo de todos estos años de educación, de igual manera a todos los docentes que forman parte de la Carrera de Odontología en especial a mi maestra y tutora MSc. Silvia Reinoso Ortiz mis más sinceros agradecimientos por su tiempo, paciencia, motivación y conocimientos que me ha brindado a lo largo de todo el proceso para la consecución de este trabajo de investigación.

Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

## INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
4. OBJETIVOS.....	7
4.1 Objetivo general .....	7
4.2 Objetivos específicos.....	7
5. MARCO TEÓRICO .....	8
5.1 Microbiota bucal.....	8
5.2. <i>Candida albicans</i> .....	8
5.2.1. Taxonomía.....	9
5.2.2. Candidiasis Oral .....	9
5.2.3. Tipos de Candidiasis Oral.....	10
5.2.3.1. Formas agudas .....	10
5.2.3.1.1. Forma pseudomembranosa.....	10
5.2.3.1.2. Forma eritematosa .....	10
5.2.3.2. Formas crónicas.....	10
5.2.3.2.1. Candidiasis oral crónica pseudomembranosa.....	10
5.2.3.2.2. Candidiasis oral crónica eritematosa .....	10
5.2.3.2.3. Candidiasis hiperplásica crónica .....	11
5.3. Fitoterapia.....	11
5.4.1 Taxonomía .....	12
5.4.2 Composición química .....	12
5.4.3. Capacidad antifúngica .....	13
5.5. <i>Thymus vulgaris</i> .....	13
5.5.1 Taxonomía .....	14

5.5.2. Composición química .....	14
5.5.3. Capacidad antifúngica .....	14
5.6.1 Métodos de obtención de extractos hidroalcohólicos.....	15
5.6.2. Maceración .....	15
6. METODOLOGÍA.....	16
6.8.2. Variable dependiente: <i>Cándida albicans</i> .....	18
6.9. Procedimiento y técnicas .....	19
7. RESULTADOS .....	27
8. DISCUSIÓN.....	40
9. CONCLUSIONES.....	42
10. RECOMENDACIONES .....	43
11. BIBLIOGRAFÍA.....	44
12. ANEXOS.....	50

## INDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1.	Operacionalización de la variable independiente.....	17
Tabla Nro. 2.	Operacionalización de la variable .....	18
Tabla Nro. 3.	Nivel de sensibilidad por diferencia de concentración Té verde .....	29
Tabla Nro. 4.	Nivel de sensibilidad por diferencia de concentración Tomillo.....	32
Tabla Nro. 5.	Nivel de sensibilidad en extracto combinados .....	35
Tabla Nro. 6.	Comparación de datos descriptivos y Escala de Duraffourd.....	35
Tabla Nro. 7.	Prueba de normalidad.....	36
Tabla Nro. 8.	Prueba Kruskal Wallis H1 .....	37
Tabla Nro. 9.	Prueba Kruskal Wallis H2.....	37
Tabla Nro. 10.	Prueba Kruskal Wallis H3.....	38
Tabla Nro. 11.	Prueba Kruskal Wallis H4.....	38
Tabla Nro. 12.	Prueba Kruskal Wallis H5.....	39

## INDICE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Té verde a las 24 horas .....	27
Gráfico Nro. 2. Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Té verde a las 48 horas .....	28
Gráfico Nro. 3. Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Tomillo a las 24 horas .....	30
Gráfico Nro. 4. Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Té verde y Tomillo a las 48 horas .....	33
Gráfico Nro. 5. Halo inhibitorio en extractos combinados.....	34

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía Nro. 1.	Recolección de la planta <i>Camellia sinensis</i> .....	19
Fotografía Nro. 2.	Recolección de la planta <i>Thymus vulgaris</i> .....	19
Fotografía Nro. 3.	Obtención del extracto de <i>Camellia sinensis</i> .....	20
Fotografía Nro. 4.	Obtención del extracto de la planta <i>Thymus vulgaris</i> .....	21
Fotografía Nro. 5.	Preparación concentraciones del extracto de <i>Camellia sinensis</i> .....	21
Fotografía Nro. 6.	Preparación concentraciones del extracto de <i>Thymus vulgaris</i> .....	22
Fotografía Nro. 7.	Extractos de <i>Camellia sinensis</i> y <i>Thymus vulgaris</i> .....	22
Fotografía Nro. 8.	Obtención de la cepa de <i>Candida albicans</i> ATCC-10231 .....	23
Fotografía Nro. 9.	Obtención de la cepa de <i>Candida albicans</i> ATCC-10231 .....	23
Fotografía Nro. 10.	Resultados obtenidos.....	24
Fotografía Nro. 11.	Resultados obtenidos.....	25
Fotografía Nro. 12.	Observación de efecto antifúngico <i>Thymus vulgaris</i> .....	25
Fotografía Nro. 13.	Medición del efecto antifúngico combinación tomillo y té verde... 26	
Fotografía Nro. 14.	Observación efecto antifúngico combinación tomillo y te verde.. 26	
Fotografía Nro. 15.	Resultados Tratamientos de <i>Camellia sinensis</i> .....	50
Fotografía Nro. 16.	Resultados Tratamientos de <i>Thymus vulgaris</i> .....	50
Fotografía Nro. 17.	Resultados tratamientos combinación de extractos.....	51

## RESUMEN

La actividad antifúngica de los aceites y extractos de plantas han sido reconocidos durante años. En el presente estudio se investigó la actividad antifúngica de los extractos de té verde (*Camellia sinensis*) y tomillo (*Thymus vulgaris*) frente a *Candida albicans*, este estudio fue de tipo observacional, descriptivo de corte transversal e in vitro. Esta investigación se la realizó con 22 cajas Petri las cuales fueron inoculadas con el hongo en Agar Sabouraud a las cuales se colocó discos estériles embebidos con los respectivos tratamientos: tratamiento de té verde en concentraciones de 25%, 50%, 75%, 100%, tratamiento de tomillo en concentraciones de 25%, 50%, 75%, 100%, y un tratamiento de combinación de té verde y tomillo en diferentes proporciones 50%-50% y 25%-75% respectivamente, el control positivo fue el fluconazol (C+) y el control negativo fue agua destilada (C-), las cajas con sus respectivos tratamientos fueron colocadas en la incubadora a 37°C por 48 horas. Los resultados obtenidos se procesaron y analizaron en el programa SPSS 25. Se pudo concluir que el extracto más efectivo de todo el estudio fue el extracto de Tomillo en su concentración al 100% con valores de  $22,9 \pm 0,73$ mm, presentando una inhibición cercana a la del C+ frente a *Candida albicans*, además el extracto menos efectivo fue el de Té verde con una inhibición de  $15,8 \pm 0,91$ mm, finalmente se indica que hubo diferencias estadísticamente significativas entre el tomillo y el C+ ( $p=0,00$ ); sin embargo, en la escala de Duraffourd fue de muy sensible como el C+.

**Palabras claves:** Actividad antifúngica, *Camellia sinensis*, *Thymus vulgaris*, *Candida albicans*

## ABSTRACT

The antifungal activity of plant oils and extracts has been recognized for years. In the present study, the antifungal activity of green tea (*Camellia sinensis*) and thyme (*Thymus vulgaris*) extracts against *Candida albicans* was investigated in an observational, descriptive, cross-sectional, in vitro study. This research was carried out with 22 Petri dishes which were inoculated with the fungus in Sabouraud Agar and sterile discs soaked with the respective treatments: green tea treatment in concentrations of 25%, 50%, 75%, 100%, thyme treatment in concentrations of 25%, 50%, 75%, 100%, and a combination treatment of green tea and thyme in different proportions 50%-50% and 25%-75% respectively, the positive control was fluconazole (C+) and the negative control was distilled water (C-), the boxes with their respective treatments were placed in the incubator at 37°C for 48 hours. The results obtained were processed and analyzed in the SPSS 25 program. It could be concluded that the most effective extract of the whole study was the Thyme extract in its 100% concentration with values of  $22.9 \pm 0.73$ mm, presenting an inhibition close to that of C+ against *Candida albicans*, also the least effective extract was that of Green Tea with an inhibition of  $15.8 \pm 0.91$ mm, finally it is indicated that there were statistically significant differences between thyme and C+ ( $p=0.00$ ); however, in the Duraffourd scale it was very sensitive as C+.

**Key words:** Antifungal activity, *Camellia sinensis*, *Thymus vulgaris*, *Candida albicans*.

Reviewed by:

Ms.C. Ana Maldonado León

**ENGLISH PROFESSOR**

C.I.0601975980

# 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda el tema de actividad antifúngica del Té verde (*Camellia sinensis*) y Tomillo (*Thymus vulgaris*) frente a *Candida albicans*, el té verde es una planta que presenta hojas de color verde oscuro, vellosas y oblongas las cuales han demostrado contener alrededor de 4000 compuestos bioactivos.<sup>(1)(2)</sup>

Al igual que este, el tomillo es un subarbusto de la familia *Lamiaceae*, cuyo principal compuesto activo es el timol en un 70%, carvacrol en un 35% y además flavonoides y taninos compuestos que le otorgan grandes propiedades medicinales que promueven la salud.<sup>(3)(4)(5)</sup>

Por esta razón se han realizado estudios para comprobar actividad antifúngica del té verde como es el caso del estudio realizado por Ghorbani en el cual se administró a un grupo de pacientes nistatina 100,000 U, comparando los resultados con otro grupo de pacientes los cuales se les administro extracto de té verde demostrando así que no hubo diferencias significativas entre los dos grupos de estudio del caso.<sup>(2)</sup> De la misma manera estudios realizados por Zambrano donde se comparó la actividad antimicótica del extracto de tomillo con la nistatina y el gluconato de clorhexidina sobre *Candida albicans*, demostró que el extracto de tomillo en concentraciones de 75% y 100% tiene un alto índice de inhibición de este hongo.<sup>(6)</sup>

Ya que una de las características principales del extracto del té verde es que actúa como un potente antioxidante ya que tiene una composición muy compleja como polifenoles, alcaloides, proteínas, minerales, vitaminas, aminoácidos y catequinas como: epicatequina (EC), epigallocatequina (EGC), galato EC y galato EGC (EGCG), además se sabe que pueden actuar como un antifúngico, antibacterial, anticancerígeno, y antivirus.<sup>(7)(8)</sup>

Para analizar esta problemática es necesario de mencionar que la *Candida albicans* es conocida como el microorganismo más común en la patogenia de la estomatitis protésica, causando una inflamación crónica en la mucosa oral con múltiples lesiones eritematosas principalmente en el paladar superior además de inflamación palatina, dolor y sensación de ardor en la mucosa.<sup>(2)</sup>

La investigación se realizó por el interés de conocer las propiedades antifúngicas de los extractos de *Camellia sinensis* y *Thymus vulgaris* para proponerlos como una alternativa natural y económica al tratamiento contra *Candida albicans* microorganismo causal de la

estomatitis protésica enfermedad muy común en pacientes de tercera edad portadores de prótesis y pacientes pediátricos portadores de ortopedia oral.

Este tema tiene un interés tanto académico como profesional ya que nos permite conocer las propiedades antifúngicas del té verde y el tomillo frente a *Candida albicans*, y proponer tratamientos alternativos en base a plantas medicinales que son de fácil acceso para los pacientes con esta problemática, los resultados obtenidos pueden ser utilizados por los especialistas y estudiantes, quienes buscan éxito en sus tratamientos, ya que estos extractos pueden ser utilizados tanto como enjuagues e infusiones que serán recetadas a los pacientes con candidiasis oral.<sup>(2)</sup>

El presente trabajo de investigación es de tipo observacional, experimental y descriptivo porque mediante un estudio in vitro realizado en un laboratorio, se analiza la actividad antifúngica de los extractos de *Camellia sinensis* (té verde) y *Thymus vulgaris* (tomillo) frente a *Candida albicans* y los resultados obtenidos se dan a conocer. Además, es de corte transversal debido a que las muestras son tomadas y examinadas dentro de un tiempo determinado. La técnica utilizada en este caso es la observación de la inhibición de crecimiento microbiano en los cultivos y como instrumento de recolección de datos se utiliza la bitácora donde se anota los resultados obtenidos.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto es importante ya que nos permite evaluar la actividad antifúngica del té verde y tomillo frente a *Candida albicans*, los mismos que al contar con innumerables beneficios para la salud y presentar propiedades antifúngicas, antiinflamatorias y antimicrobiana al ser usados en altas y bajas concentraciones favorecen al control del crecimiento y a su vez a la eliminación de determinadas bacterias y hongos en la cavidad bucal, por lo que en la actualidad el uso de sustancias naturales obtenidas a partir de plantas medicinales es una opción para el tratamiento de diferentes patologías de la cavidad oral.<sup>(2)(3)</sup>

Los beneficiarios directos de la realización de este proyecto de investigación son los profesionales odontólogos ya que toda la información recolectada y analizada sobre estos dos extractos naturales con similares o mejores propiedades terapéuticas que los medicamentos sintéticos utilizados para tratar la candidiasis oral, permite ofrecer una alternativa para el tratamiento de esta patología oral.

Mientras que los beneficiarios indirectos son los pacientes ya sean portadores de prótesis total o pacientes que utilicen aparatología ortopédica, ya que al aplicar como tratamiento productos naturales con grandes propiedades curativas, son menos propensos a sufrir reacciones alérgicas o accidentes que pueda ser provocado por el uso de productos sintéticos tradicionales, como es el caso de medicamentos como la Nistatina para el tratamiento de la candidiasis, además se pretende que se utilicen como una opción de tratamiento que beneficie a la población en especial sectores de escasos recursos económicos en el Ecuador.

El interés por la realización de esta investigación parte de la necesidad de un sustento científico sobre la actividad antifúngica de estos dos extractos naturales para de esta manera poder incentivar tanto a estudiantes y profesionales odontológicos a promover el uso de medicina natural para tratar patologías bucales causadas por hongos y bacterias, remplazando así el uso de medicamentos sintéticos que muchas veces causan reacciones adversas y efectos indeseados, además con este proyecto se busca reactivar el interés en la comunidad sobre del uso de plantas medicinales como el té verde y el tomillo ya que estos tienen la capacidad de inhibir los hongos sino también poseen capacidades antimicrobianas y anticancerígenas.

En definitiva, con esta investigación se pretende generar expectativas en la comunidad científica del Ecuador, para que a través de los estos resultados se pueda elaborar nuevos

agentes antimicóticos naturales que sean de uso odontológico, pero además se pueda seguir la línea de investigación en salud.<sup>(2)</sup>

Cabe mencionar que este proyecto de investigación es factible temporalmente debido a que está programado para desarrollarse en un lapso de aproximadamente seis meses, de acuerdo con los fines de graduación. De igual manera es factible económicamente ya que todos los gastos producidos por el estudio son aceptables y se encuentran dentro de las posibilidades del estudiante investigador, por lo que son asumidos por el mismo. Además, el proyecto puede ejecutarse académicamente ya que se dispone de toda la información necesaria y de la capacidad intelectual para poder realizarlo, además que se cuenta con la asesoría tanto del tutor del proyecto de investigación como del técnico de laboratorio, quienes son los encargados de la supervisión de las pruebas en los cultivos que se realizarán.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente existe una diversidad de plantas medicinales las cuales son utilizadas para tratamientos de algunas patologías del aparato estomatognático, las mismas que actúan mediante un efecto multisistémico, pero con efectos adversos relativamente más bajos en comparación con los fármacos antifúngicos ya que estos se caracterizan por tener efectos adversos como interacciones con otros fármacos sintéticos, por lo que el uso de tratamientos naturales proporcionarían una solución eficaz, rentable y de fácil acceso para los pacientes.<sup>(7)(9)(10)</sup>

La candidiasis considerada como la infección micótica más prevalente en boca, es asociada al hongo *Candida albicans*, es muy común que se presente esta patología dentro de la población de adultos mayores siendo uno de los tres principales motivos de consulta al odontólogo, conjuntamente con la sospecha de existir algún tipo de condiciones premalignas y cáncer.<sup>(11)</sup>

Un estudio realizado en Irán sobre el poder antifúngico del enjuague bucal de té verde al 0,5% en comparación con la suspensión de nistatina 100,000 U, en pacientes con infecciones micóticas, donde se demostró que ambos grupos mostraron un tamaño reducido de la lesión, una mejoría clínica y una reducción significativa del recuento de colonias de *Cándida albicans* en ambos grupos de pacientes se mostraron después de la terapéutica, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos de estudio en términos de distribución de especies de *Cándida* (  $P = 0.700$  ).<sup>(2)</sup>

Recientes estudios llevados a cabo en Polonia donde se comparó la actividad antifúngica de los aceites esenciales *Origanum vulgare*, *Satureja hortensis* L., *Thymus serpyllum* L. y *Thymus vulgaris* frente a aislamientos orales de *Candida albicans* y *Candida glabrata*, demostraron que el extracto de tomillo fue el más efectivo entre los aceites probados con MIC que oscilan entre 125 - 500 mg / L y 125 - 250 mg / L contra cepas orales de *C. albicans* y *C. glabrata*, respectivamente.<sup>(12)</sup>

En Perú al llevarse a cabo una investigación en la Universidad Católica de Santa María, Figueroa et al<sup>(13)</sup>, utilizó dos tipos de extractos etanólicos de *Camellia sinensis* de diferente procedencia utilizando un té autóctono del Perú y otro importado de China, en diferentes concentraciones de 16, 8, 4, 2, 1, 0.5 y 0.25 mg/ml, en donde se evaluaron la concentración mínima y máxima inhibitoria sobre cepas de *S. mutans*, *S. mitis*, *C. albicans*, *C. tropicalis*,

*S. aureus*, *F. nucleatum*, *L. rhamnosus*, *L. casei*, *C. glabrata* y *E. faecalis* y los resultados que se obtuvieron mostraron un efecto bacteriostático para las cepas de *S. mutans*, y fungiestático para *C. albicans*, *C. tropicalis* y *C. glabrata* ( $p < 0.05$ ).<sup>(13)</sup>

De igual manera un estudio realizado en Lima en donde se estudió la combinación del aceite esencial de *Thymus vulgaris* con EDTA contra *Candida albicans* demostraron que se inhibió el crecimiento del hongo con halos de inhibición de  $30,33 \pm 0,58$  mm al utilizar el aceite esencial, mientras que con la adición de EDTA a el aceite reporto halos de  $35,33 \pm 0,58$  mm, siendo estos resultados altamente favorecedores demostrando así su actividad antifúngica.<sup>(14)</sup>

En Ecuador un estudio realizado por la UCE demostró las propiedades antifúngicas de la infusión del té verde en comparación con la infusión de manzanilla sobre cepas de *Candida albicans*, para lo cual se utilizó 30 placas Hawley contaminadas por el hongo, los resultados obtenidos de la media de colonias eliminadas por la infusión de té verde fue 442,47 UFC y la media de la manzanilla fue 244,33 UFC, demostrando así que el té verde tiene mayor actividad antifúngica sobre *Candida albicans* que la infusión de manzanilla.<sup>(15)</sup>

De igual manera un estudio realizado por Zambrano en Ecuador en el cual comparo la actividad antimicótica del extracto de tomillo con la nistatina y el gluconato de clorhexidina sobre *Candida albicans*, demostrando que el extracto de tomillo en concentraciones de 75% y 100% tiene un alto índice de inhibición de este hongo al igual que medicamentos con la nistatina y la clorhexidina al 0,2%.<sup>(6)</sup>

En el caso particular de este estudio la problemática se presenta en el contexto de encontrar alternativas naturales al tratamiento a diversas patologías producidas por hongos como la *Candida albicans* en la cavidad oral.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Evaluar la actividad antifúngica del Té verde (*Camellia sinensis*) y Tomillo (*Thymus vulgaris*) frente a *Candida albicans*.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Determinar la actividad antifúngica del Té verde (*Camellia sinensis*) en concentraciones 100%, 75% 50% 25% sobre la cepa de *Candida albicans*.
- Determinar la actividad antifúngica del Tomillo (*Thymus vulgaris*) en concentraciones 100%, 75% 50% 25% sobre la cepa de *Candida albicans*.
- Identificar el extracto vegetal más efectivo para inhibir el crecimiento de *Candida albicans*.
- Establecer la actividad antifúngica de la combinación de *Camellia sinensis* y *Thymus vulgaris*.

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 Microbiota bucal

Según Lederberg el término "microbioma" es utilizado para poder describir la comunidad ecológica de microorganismos simbióticos, comensales y patógenos en el cuerpo humano, en contraste la microbioma oral se refiere a todos los microorganismos encontrados en la cavidad oral humana los cuales se pueden encontrar a nivel de los dientes, surco gingival, encía adherida, lengua, mejillas, labios, paladar duro y blando, este es uno de los microbiomas más estudiados hasta la fecha con un total de 392 taxones que tienen al menos un genoma de referencia y el total de genomas en la cavidad oral se acerca a 1500. <sup>(16)(17)</sup>

Se han identificado aproximadamente 700 especies de procariotas estas especies pertenecen a 185 géneros y 12 filos, de los cuales aproximadamente el 54% están oficialmente nombrados, el 14% no tienen nombre y el 32% se conocen como filotipos no cultivados. <sup>(16)</sup> Además, según varios estudios realizados en el microbiota bucal de individuos sanos, se identificaron más de 100 especies de hongos en orden de frecuencia, según numerosos estudios a nivel mundial proponen a la *Candida albicans* como el comensal más común de la cavidad oral (75 %), seguida de *C. tropicalis* (8 %), *C. krusei* (3 a 6 %), *C. glabrata*, *C. guilliermondii* y *C. parapsilosis*. <sup>(18)(19)</sup>

La presencia de estos microorganismos en la cavidad bucal se da además de estados como diabetes, alteraciones del sistema inmunológico como la inmunosupresión, alteraciones del sistema endocrino, la edad el sexo y patologías que alteren el flujo salival consumo de tabaco y consumo de fármacos específicos para diversas enfermedades en gran cantidad podrían ser factores que desencadenen un sin número de enfermedades en la cavidad oral y como especificamos anteriormente, al ser estos organismos saprofitos en boca como es el caso de la *Cándida albicans* el riesgo de padecer de Candidiasis oral es muy alto, y generalmente se presenta en infantes y en personas adultas mayores ya que sumado a este sin número de factores se suma el uso de prótesis de acrílico en ambas arcadas y la falta de higiene de las mismas podría favorecer al incremento de este patógeno en la cavidad oral. <sup>(20)</sup>

### 5.2. *Candida albicans*

Se considera a la *Candida albicans* como un hongo comensal y ubicuo de forma redonda a oval (3.5-7 X 4-8 µm) que puede formar pseudohifas e hifas verdaderas. <sup>(21)(22)</sup>

Este tipo de hongo es muy versátil ya que se puede adaptar bien a su huésped, y cualquier cambio que se produzca en el microambiente del hospedero puede favorecer a su mayor proliferación en el huésped esta característica le permite a este hongo invadir prácticamente cualquier sitio presentando desde infecciones superficiales de la mucosa hasta poder provocar una enfermedad diseminada invasiva con afectación de múltiples órganos.<sup>(22)</sup>

Este hongo es uno de las prevalentes en infecciones causadas por hongos en boca generalmente se desarrolla en pacientes de riesgo o pacientes que tenga alguna enfermedad sistémica de gravedad se asociada frecuentemente a patologías como el VIH, lo cual los hace más propensos a contraer una infección oportunista como es la candidiasis, debido a una considerable baja en su sistema inmunológico.<sup>(23)(24)(25)</sup>

### 5.2.1. Taxonomía

Taxonomía según Pardi.<sup>(26)</sup>

- **Reino:** Hongo
- **División:** *Deuteromycota*
- **Clase:** *Blastomycetes*
- **Familia:** *Cryptococcaceae*
- **Género:** *Candida*
- **Especies:** *albicans* (como la más frecuente y virulenta).<sup>(26)</sup>

### 5.2.2. Candidiasis Oral

Es la infección micótica que más se presenta en la cavidad oral y la cual tiene como factores etiológicos al hongo *Cándida* dentro de los pacientes geriátricos la candidiasis es uno de los tres principales motivos de consulta odontológica junto con la consulta por sospecha de cáncer o lesiones premalignas e inflamaciones orales vesículo-erosivas.<sup>(11)(27)</sup>

Dentro de sus manifestaciones clínicas se puede apreciar el eritema y lesiones blanquecinas en forma de una placa de fácil retiro con un raspado simple, que dependiendo del tipo de candidiasis oral puede variar hasta adquirir un aspecto rojo brillante por la erosión epitelial estas lesiones pueden aparecer en la mucosa, lengua, paladar y encías.<sup>(28)</sup>

Para el apareamiento de la enfermedad a nivel oral se requiere de un periodo de incubación de 4 a 14 días, considerándose esta la fase como prodrómica, caracterizada por producir síntomas como cefalea, fiebre, escalofríos, linfadenopatía y odinofagia, además de otros

síntomas que por lo general se muestran muy leves en niños pero se muestran intensos en adultos y jóvenes, su localización inicial generalmente aparece en la lengua y carillos, y tiempo después pueden diseminarse al paladar, encías y orofaringe además en algunos casos severos se puede diseminar a la laringe, tracto digestivo, sistema respiratorio o piel.<sup>(28)</sup>

### **5.2.3. Tipos de Candidiasis Oral**

#### **5.2.3.1. Formas agudas**

##### **5.2.3.1.1. Forma pseudomembranosa**

Se la puede considerar como la forma clásica pero no es la más usual en los pacientes, conocida comúnmente como muguet o algodoncillo muchas de las veces el paciente no presenta dolor pero se han reportado casos en los que se presentan síntomas como una leve quemazón en las zonas afectadas, además de su signo patognomónico como es la presencia de una placa blanca amarillenta que es desprendible al raspado y que al desprenderse produce una hemorragia leve, además las zonas cercanas a la lesión observamos signos marcados de inflamación.<sup>(29)(30)</sup>

##### **5.2.3.1.2. Forma eritematosa**

También conocida como forma atrófica considerada la más frecuente, se asocia muy comúnmente con la infección por VIH o también puede aparecer después de la administración excesiva de antibióticos, su principal característica clínica es que la mucosa presenta un color rojo brillante y tamaño variable que muchas veces provoca sensación de dolor y quemazón, aparece frecuentemente en la lengua, paladar y mucosa yugal.<sup>(29)</sup>

#### **5.2.3.2. Formas crónicas**

##### **5.2.3.2.1. Candidiasis oral crónica pseudomembranosa**

Son lesiones generalmente con más tiempo de evolución en el paciente, frecuentemente suelen aparecer en adultos que se medican con corticoides por tiempo prolongado, o en pacientes con enfermedades autoinmunes.<sup>(30)</sup>

##### **5.2.3.2.2. Candidiasis oral crónica eritematosa**

Este tipo se relaciona principalmente con diferentes situaciones como son la inmunosupresión, VIH, y sobre en ancianos con enfermedades pulmonares crónicas que cursan con boca, esta se manifiesta como áreas de la mucosa enrojecidas, bien delimitadas

que se presentan en la mucosa yugal, lengua y paladar, comúnmente son asintomáticas pudiendo presentar alteraciones del gusto o mal sabor de boca.<sup>(20)</sup>

#### **5.2.3.2.3. Candidiasis hiperplásica crónica**

Es una de las formas menos frecuentes, que tiene como característica la presencia de placas blancas que no se desprenden al raspado, que persisten en el tiempo y que se localizan en mucosas yugales, lengua, labios y paladar, comúnmente son bilaterales con forma triangular de base anterior y vértice posterior, por su carácter crónico en este tipo generalmente se indica realizarse una biopsia para de esta manera poder diferenciarla de otras afectaciones ya que clínicamente e histológicamente no se puede distinguir de la leucoplasia ya que solo la respuesta que se tenga al tratamiento antifúngico podría confirmar el diagnóstico.<sup>(20)</sup>

### **5.3. Fitoterapia**

Esta terapia consiste en el empleo de plantas medicinales, para poder aliviar así un sin número de patologías, además durante épocas ha sido utilizada en forma preventiva para atenuar así un estado patológico y poder mejorar la calidad de vida de las personas ya que esta terapia en combinación con fármacos ayuda aliviar de forma efectiva los síntomas causados por afecciones leves y crónicas.<sup>(31)</sup>

Es importante destacar que la fitoterapia comparada con la medicina habitual utiliza matrices vegetales como plantas enteras, o partes de plantas como el uso de sus hojas y raíces, como también productos de estos compuestos que facilite su administración, son los que toman el nombre de extractos naturales.<sup>(32)</sup>

#### **5.4. *Camellia sinensis***

El té verde es considerado como un arbusto de hoja perenne que mide aproximadamente 16 m de altura, sus hojas son alternas, lanceoladas de hasta 30 cm de largo, 2-5 cm de ancho, la forma de estas puede ser aserrada, aguda o acuminadas.<sup>(7)</sup>

La composición química de este tipo de té es muy compleja en cuanto posee diferentes clases de compuestos químicos, entre los cuales encontramos polifenoles, catequinas, alcaloides, proteínas, minerales, vitaminas y aminoácidos.<sup>(7)</sup>

Caracterizado por contar con un amplio espectro inhibitorio de múltiples microorganismos, ya que dentro de su composición encontramos un sin número de principios activos

responsables de la actividad terapéutica que posee se destaca el alto contenido de compuestos polifenólicos, representando el 3% del total de compuestos químicos, siendo estos de tres tipos: catecoles, flavonoides y taninos.<sup>(33)(34)</sup>

Además, es muy popular su uso en todo el mundo debido a sus marcados beneficios para la salud que se han demostrado en la última época como sus propiedades anticancerígenas, antioxidantes, antimicrobiana, antiviral, antifúngica, antihipercolesterolémicas, además de su eficacia para reducir el peso corporal y múltiples propiedades más que se le atribuyen.<sup>(7)</sup>

#### **5.4.1 Taxonomía**

Taxonomía según Khurshid et al.<sup>(35)</sup>

- Reino: Plantae
- Subreino: Tracheobionta
- Superdivisión: Espermatofito
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Theales
- Familia: Theaceae
- Género: *Camellia L.*
- Especies: *Camellia sinensis*.<sup>(35)</sup>

#### **5.4.2 Composición química**

El té verde contiene alrededor de 4000 compuestos bioactivos, entre los cuales un tercio se conforma por polifenoles, también contiene otros compuestos alcaloides, tales como la cafeína, teobromina y teofilina; carbohidratos, aminoácidos, clorofila, proteínas y algunos compuestos orgánicos volátiles, que producen fácilmente vapores y contribuyen al olor del té además de flúor, minerales, aluminio y oligoelementos.<sup>(36)</sup>

Los polifenoles que este contiene son generalmente flavonoides y las más abundantes en el té verde son las catequinas (flavan-3-ols), que representan del 30-40% de su peso seco y además estas son responsables de los múltiples beneficios sobre la salud.<sup>(7)</sup>

En su composición predominan cuatro catequinas principales: (-) - epigallocatequina-3-galato (EGCG), epigallocatequina (EGC), epicatequina-3-galato (ECG) y epicatequina (EC), estas diferentes estructuras son muy importantes para su uso farmacológico.<sup>(7)</sup>

En cuanto a los taninos son los segundos polifenoles presentes en los productos del té y son responsables de la propiedad de astringencia del té verde, los aminoácidos también están presentes en este ya que constituyen alrededor del 1 al 4% están representados por arginina, ácido aspártico, ácido glutámico, glutamina y teanina considerado el tercer componente principal del té verde.<sup>(7)</sup>

### **5.4.3. Capacidad antifúngica**

Múltiples estudios han sugerido los efectos beneficiosos del té verde en afecciones bucales como caries dental, enfermedades periodontales y halitosis.<sup>(35)</sup>

Actualmente se sabe que el principal componente del té verde son las catequinas como las en epicatequina (EC), epigallocatequina (EGC), galato de EC y galato de EGC (EGCG), se ha podido evidenciar que estas son las que le otorgan su capacidad antioxidante, anticanceroso, antifúngico y antiviral ya que la EGCG y EGC actúan directamente como inmunomoduladores al influir directamente en la proliferación de linfocitos T y en la producción de citocinas.<sup>(8)</sup>

Según Retno el EGCG y el EGC administrados por vía oral podría suprimir la inflamación, inhibir la proliferación y las citocinas proinflamatorias, así como también inhibir la activación de NF- $\kappa$ B, esta condición conduce a niveles más bajos de IL-8.<sup>(8)</sup>

En definitiva, el componente activo es responsable de los efectos biológicos como inmunomodulador, actividad antitumoral, antimicrobiana, antiinflamatoria y antifúngica la cual se ha comprobado ser efectiva en algunos estudios in vitro y en animales.<sup>(8)(37)</sup>

### **5.5. *Thymus vulgaris***

Este es un subarbusto de la familia *Lamiaceae*, originaria de las regiones mediterráneas es de base leñosa, de 10 a 40 cm de altura con hojas ovaladas de color verde grisáceo pequeñas que contienen numerosas glándulas pequeñas con racimos de flores violetas esta planta posee grandes propiedades aromáticas y es rica en aceite esencial, el cual se ha evidenciado su principal componente es el timol.<sup>(14)(38)</sup>

Tradicionalmente se ha utilizado como tratamiento natural para para la tos ferina, bronquitis, laringitis, congestión respiratoria superior y diarrea, amigdalitis, enfermedades orales, reumatismo y artritis ya que es considerado como un agente antiséptico, antimicrobiano, antiespasmódico, antioxidante y antitusivo.<sup>(38)</sup>

### 5.5.1 Taxonomía

Taxonomía según Rovetto.<sup>(39)</sup>

- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Orden: Lamiales
- Familia: Lamiaceae
- Subfamilia: Nepetoideae
- Género: *Thymus*
- Especie: *Thymus Vulgaris*.<sup>(39)</sup>

### 5.5.2. Composición química

El extracto de tomillo, *Thymus vulgaris*, al realizarse varios estudios se ha demostrado que en su gran mayoría está compuesto por timol y en algunas variedades su composición puede alcanzar valores de hasta el 80% de su composición considerado este como un compuesto fenólico natural, además se encontró otras moléculas químicas como el  $\gamma$ -terpineno, Cariofileno, carvacrol, estragol, 1,8-cineol, terpineol-4-ol, óxido de caryophyllene compuestos que se describieron como prometedores para su uso como antifúngicos en micosis además en su composición se aprecia porcentajes de vitamina C aminoácidos y minerales.<sup>(40)(41)(12)</sup>.

El porcentaje de los compuestos volátiles que se ha encontrado en el extracto de tomillo en cada estudio difieren mucho según Ersilia et al <sup>(41)</sup> del porcentaje que se encuentren estos compuestos va a estar dado de acuerdo con el origen de la planta, tiempo de cosecha y principalmente su espectro botánico.

### 5.5.3. Capacidad antifúngica

En Francia, Giordani y col demostraron que el aceite esencial de *Thymus vulgaris* potencia la acción de la anfotericina B contra *Cándida albicans*, también se ha demostrado actividad antifúngica de esta planta se la atribuye a los principales componentes químicos del tomillo como es el timol y derivados terpenoides, como carvacrol , del citral contra *Candida*

*albicans*, además se asocia esta característica antifúngica a su capacidad antiséptica y antiinflamatoria en los tejidos dentales como las encías y mucosa y sus compuestos como Cu, Zn, K, Mg, Ca, Fe y vitaminas A,B,C ,entre otros le brindan un amplio espectro para sanar diversas enfermedades <sup>(42)</sup>

### **5.6.1 Métodos de obtención de extractos hidroalcohólicos**

Para poder realizar la obtención de la concentración óptima de los principios activos que contienen las plantas medicinales, de tal manera que la acción de estos elementos sea más efectiva, es imprescindible realizar ciertos procedimientos de extracción mediante solventes adecuados, seleccionados de acuerdo con la solubilidad y estabilidad que posean las sustancias beneficiosas. Los diversos métodos de extracción conocidos permiten obtener los productos en formas farmacéuticas adecuadas para ser administradas, bien sea vía oral o externa.<sup>(43)</sup>

### **5.6.2. Maceración**

Es una técnica ampliamente utilizada en la obtención de extractos de plantas medicinales esta implica el remojo de los materiales vegetales (gruesos o en polvo) en un recipiente protegidos de la luz solar a temperatura ambiente y tapado a este se le debe agregar un solvente el cual puede ser agua glicerina o diferentes mezclas hidroalcohólicas.<sup>(43)</sup>

A continuación, esta mezcla se deja reposar a temperatura ambiente durante un período mínimo de 3 días esto depende de la materia prima que se requiera macerar esta se le debe realizar agitaciones frecuentes con el objetivo ablandar y romper la pared celular de la planta y así liberar los fitoquímicos solubles, después de 3 días, la mezcla se prensa o se procede a realizar el proceso de filtración del líquido, se exprime el residuo se recupera el solvente de la mezcla y se obtiene el producto final.<sup>(43)</sup>

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Tipo de investigación**

La presente investigación fue de tipo observacional y descriptiva ya que se evaluará mediante un estudio in vitro la actividad antifúngica del Té verde (*Camellia sinensis*) y Tomillo (*Thymus vulgaris*) frente a *Candida albicans*. Además, este estudio será de corte transversal debido a que los cultivos realizados serán analizados dentro de un tiempo determinado.

### **6.2. Diseño de la investigación**

El presente estudio tendrá un diseño cuasi-experimental, descriptivo, observacional de enfoque mixto.

### **6.3. Población de estudio**

La población de estudio serán 22 cajas Petri sembradas con la cepa de *Candida albicans*,

### **6.4. Criterios de selección**

- Cajas Petri que presentarán crecimiento de la cepa de *Candida albicans*
- Cajas Petri manipuladas con todas las normas de bioseguridad.
- Cajas Petri incubadas a 37°C.
- Cajas Petri que no mostrarán crecimiento bacteriano ni contaminación por otros microorganismos.

### **6.5. Entorno**

BMI- Bacterial and Microbiology in Med Laboratorios - Quito

### **6.6. Técnicas e instrumentos**

En la presente investigación se aplicará la técnica de observación y medición de los halos de inhibición de los dos extractos vegetales y como instrumento se utilizará la bitácora de laboratorio donde se anotarán todos los resultados obtenidos.

### **6.7. Análisis estadístico**

Se utilizará la estadística descriptiva para poder determinar el grado de inhibición del Té verde (*Camellia sinensis*) y Tomillo (*Thymus vulgaris*) frente a *Candida* y sus diferencias significativas.

## 6.8. Operacionalización de las variables

### 6.8.1. Variable independiente: Actividad antifúngica del Té verde (*Camellia sinensis*) y Tomillo (*Thymus vulgaris*)

**Tabla Nro. 1.** Operacionalización de la variable independiente

Conceptualización	Categoría/ Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
<p>El té verde es un arbusto de hoja perenne que dentro de sus componentes posee polifenoles, catequinas, alcaloides, proteínas, minerales, vitaminas y aminoácidos los cuales le otorgan su capacidad antifúngica.<sup>(7)(33)(34)</sup></p> <p>El tomillo es un subarbusto de la familia <i>Lamiaceae</i>, este es rico en aceite esencial, el cual tiene como componente principal al timol al cual se atribuye sus propiedades antifúngicas.<sup>(14)(38)</sup></p>	<p>Actividad antifúngica “in vitro”</p> <p><i>Camellia sinensis</i> (té verde).</p> <p><i>Thymus vulgaris</i> (tomillo).</p>	<p>Escala Duraffourd</p> <p>(Nivel de sensibilidad)</p> <p>Medida del halo inhibitorio</p>	Observación y medición	Bitácora de laboratorio

Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**6.8.2. Variable dependiente: *Cándida albicans***

**Tabla Nro. 2.** Operacionalización de la variable

<b>Conceptualización</b>	<b>Categoría/ Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
La <i>Candida albicans</i> es un hongo diploide, ubicuo y de forma redonda a oval que se puede adaptar bien a su huésped, y cualquier cambio que se produzca en el microambiente del hospedero puede favorecer a su mayor proliferación. <sup>(21)(22)</sup>	Identificación del género de <i>Candida albicans</i>	Nivel de crecimiento del hongo.	Observación y medición	Bitácora de laboratorio
	Identificación de la especie <i>Candida albicans</i>	Ausencia Presencia		

Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

## 6.9. Procedimiento y técnicas

### ETAPA 1:

#### Recolección de la planta de origen vegetal natural *Camellia sinensis* (té verde)

La planta de estudio, *Camellia sinensis* (té verde) fue adquirida en “Arome” una tienda de especies naturales en el cantón de Baños de Agua Santa en la provincia de Tungurahua, en una proporción de 1kg. Las hojas fueron analizadas revisando que no existan signos de algún tipo de contaminación que pueda interferir en el desarrollo del proyecto investigativo

#### Fotografía Nro. 1. Recolección de la planta *Camellia sinensis*



Fuente: Registro fotográfico.

Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

#### Recolección de la planta de origen vegetal natural *Thymus vulgaris* (tomillo)

La planta de estudio *Thymus vulgaris* (tomillo) se recolecto en el cantón de Baños de Agua Santa en la provincia de Tungurahua, en una proporción de 1Kg. Se reviso que no existan signos de contaminación que pueda interferir en el desarrollo del proyecto investigativo.

#### Fotografía Nro. 2. Recolección de la planta *Thymus vulgaris*



Fuente: Registro fotográfico.

Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

## ETAPA 2:

### Obtención del extracto de la planta de origen vegetal natural *Camellia sinensis* (té verde)

Primero se procedió a revisar que no existan materiales que no sean pertenecientes a la planta, a continuación se procedió a pulverizar las hojas con la ayuda del mortero y pistillo y se las colocó en un recipiente de vidrio junto con el etanol al 98% una vez pulverizadas se colocó en un lugar oscuro para que no tenga contacto con la luz, y dejamos reposar esta mezcla por 7 días realizando agitaciones repetitivas, después de concluido el tiempo de maceración se procedió a separar el solvente acuoso mediante un proceso de filtración.

#### Fotografía Nro. 3. Obtención del extracto de *Camellia sinensis*

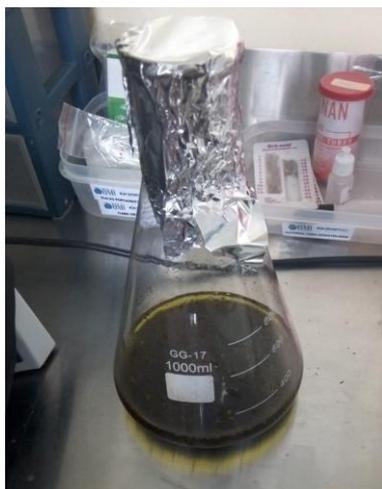


Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

### Obtención del extracto de la planta de origen vegetal natural *Thymus vulgaris* (tomillo)

En primer lugar, se procedió a lavar las plantas con agua y a su vez se revisó que no existan materiales que no sean pertenecientes a la planta, posteriormente separamos la parte activa de la planta, en este caso se considera a las hojas como la parte activa de la misma, seguido a esto se pulverizo las hojas con la ayuda del mortero y pistillo y se las colocó en un recipiente de vidrio junto con el etanol al 98% el cual se lo colocó en un lugar oscuro para que no tenga contacto con la luz, y dejamos reposar por 7 días realizando agitaciones repetitivas, después de concluido el tiempo de maceración se procedió a separar el solvente acuoso mediante un proceso de filtración.

**Fotografía Nro. 4.** Obtención del extracto de la planta *Thymus vulgaris*



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**ETAPA 3: Preparación de las diferentes concentraciones del extracto de *Camellia sinensis* (té verde)**

Obtenido el extracto de té verde se procedió a mezclar con agua estéril para obtener las concentraciones con las que se va a realizar el estudio: 25%, 50%, 75% y 100%. Con la ayuda de un embudo, colocamos el extracto, seguido del agua destilada.

**Fotografía Nro. 5.** Preparación concentraciones del extracto de *Camellia sinensis*



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Preparación de las diferentes concentraciones del extracto de *Thymus vulgaris* (tomillo)**

Obtenido el extracto de tomillo se procedió a mezclar con agua estéril para obtener las concentraciones con las que se va a realizar el estudio: 25%, 50%, 75% y 100%. Con la ayuda de un embudo, colocamos el extracto, seguido del agua destilada.

**Fotografía Nro. 6.** Preparación concentraciones del extracto de *Thymus vulgaris*



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**ETAPA 4:**

**Preparación de la combinación del extracto de *Camellia sinensis* y *Thymus vulgaris***

Una vez obtenido los respectivos extractos se procedió a realizar a mezcla del extracto de *Thymus vulgaris* en una concentración de 100% y *Camellia sinensis* en una concentración del 100%, y preparar dos diferentes diluciones una de (50% té verde -50% tomillo) y otra de (75% tomillo -25% té verde).

**Fotografía Nro. 7.** Extractos de *Camellia sinensis* y *Thymus vulgaris*



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

## ETAPA 5: Obtención de la cepa de *Candida albicans* ATCC-10231

La cepa de *Candida albicans* ATCC-10231 fue proporcionada por el Laboratorio BMI-Bacterial and Microbiology in Med Laboratorios y confirmada fenotípicamente por el mismo.

### Fotografía Nro. 8. Obtención de la cepa de *Candida albicans* ATCC-10231



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

## ETAPA 6: Cultivo de *Candida albicans* ATCC-10231

Para el cultivo de la cepa de *Candida albicans* ATCC-10231 se inoculó 22 cajas Petri las cuales se prepararon con agar Sabouraud Dextrosa con chloramphenicol el cual se preparó según las instrucciones del fabricante. Después mediante un isopo totalmente estéril se procedió a inocular en diferentes direcciones la cepa dentro de la caja Petri .

### Fotografía Nro. 9. Obtención de la cepa de *Candida albicans* ATCC-10231



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

### **ETAPA 7: Lectura de resultados de tratamientos con *Camellia sinensis* (té verde)**

Trascurrido las horas 24 y 48 horas respectivamente, se procedió a leer el resultado de los halos de inhibición que se formaban alrededor de los discos inoculados con cada tratamiento respectivamente, la medición la realizamos con el (Método Kirby-Bauer), midiendo con una regla el halo de inhibición que este produjo sobre el cultivo.

**Fotografía Nro. 10.** Resultados obtenidos



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

### **Lectura de resultados de tratamientos con *Thymus vulgaris* (tomillo)**

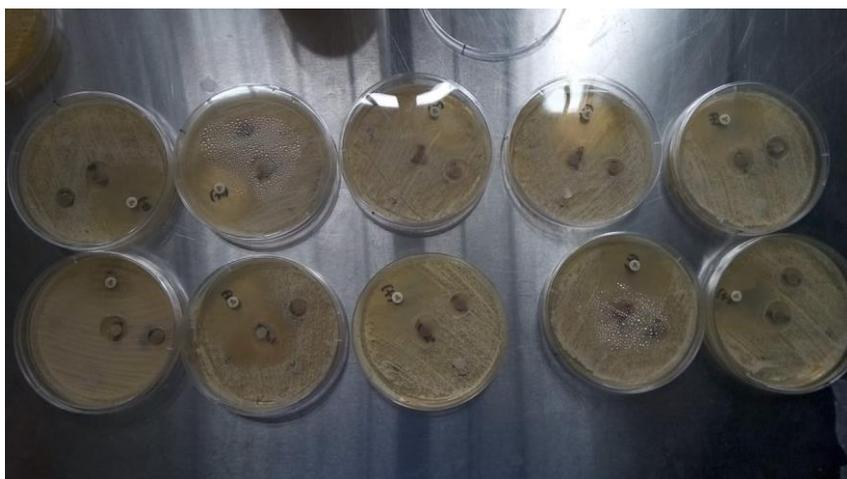
Trascurrido el tiempo de 24 y 48 horas respectivamente. Se procedió a leer los resultados de los tratamientos según los halos de inhibición que formaron alrededor del disco con cada tratamiento según el (Método Kirby-Bauer), esto se lo realizó con una regla midiendo el halo de inhibición que se produjo en cada tratamiento.

### Fotografía Nro. 11. Resultados obtenidos



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

### Fotografía Nro. 12. Observación de efecto antifúngico *Thymus vulgaris*



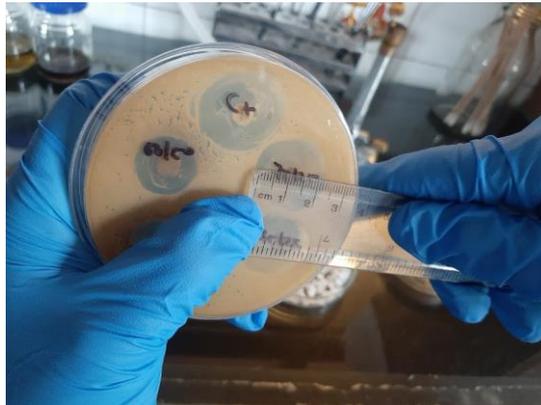
Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

### Lectura de resultados de tratamiento realizado con la combinación de *Thymus vulgaris* y *Camellia sinensis*

#### Primer tratamiento

Después de transcurrido el tiempo de 24 y 48 horas respectivamente. Se procedió a leer los resultados del tratamiento resultante de la combinación de *Thymus vulgaris* en una concentración de 100% y *Camellia sinensis* al 100%, en una proporción (50%-50%) y en una proporción (75% tomillo y 25 % té verde), para la medición de los halos de inhibición que se formaron alrededor de los discos utilizamos el (Método Kirby-Bauer).

**Fotografía Nro. 13.** Medición del efecto antifúngico combinación de tomillo y té verde



Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Fotografía Nro. 14.** Observación de efecto antifúngico combinación de tomillo y té verde

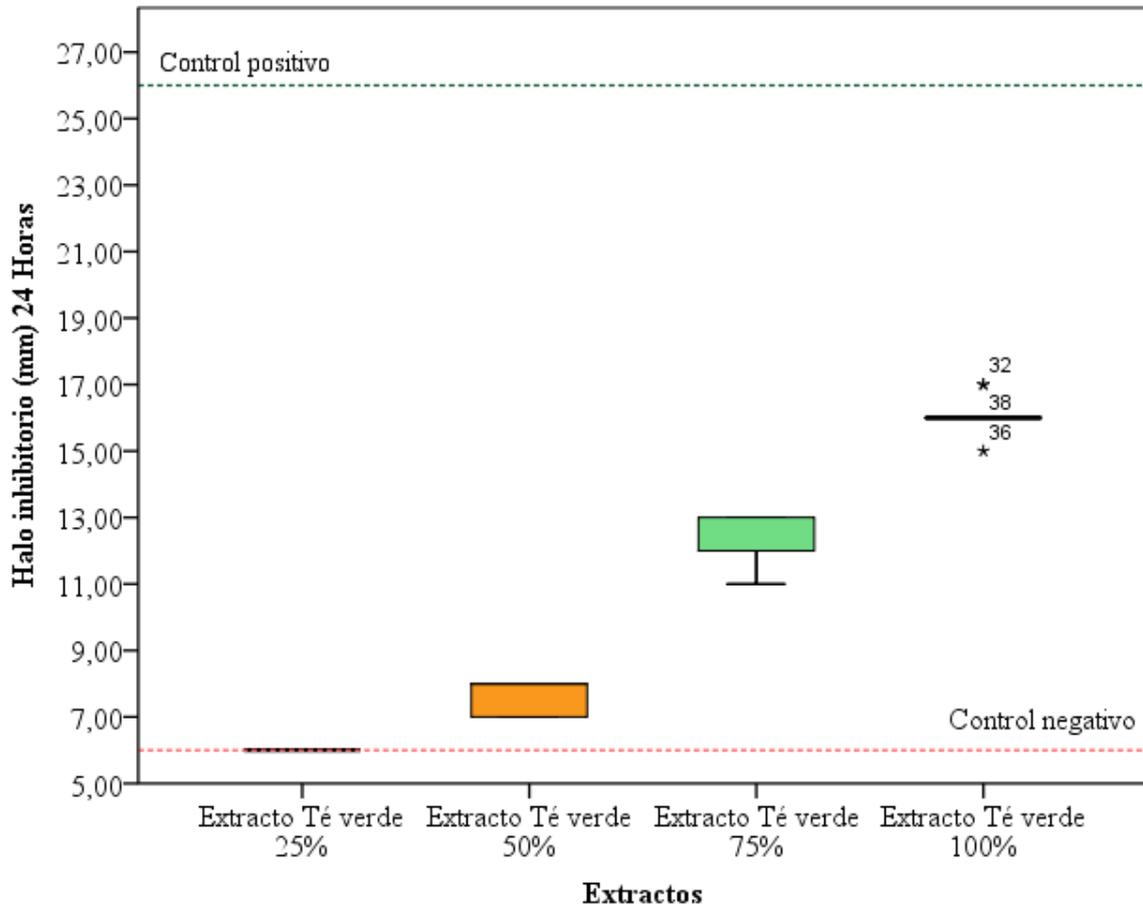


Fuente: Registro fotográfico.  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

## 7. RESULTADOS

Los resultados alcanzados corresponden a la actividad antifúngica del extracto de *Camellia sinensis* en concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% frente a *Cándida albicans* a las 24 horas.

**Gráfico Nro. 1.** Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Té verde a las 24 horas

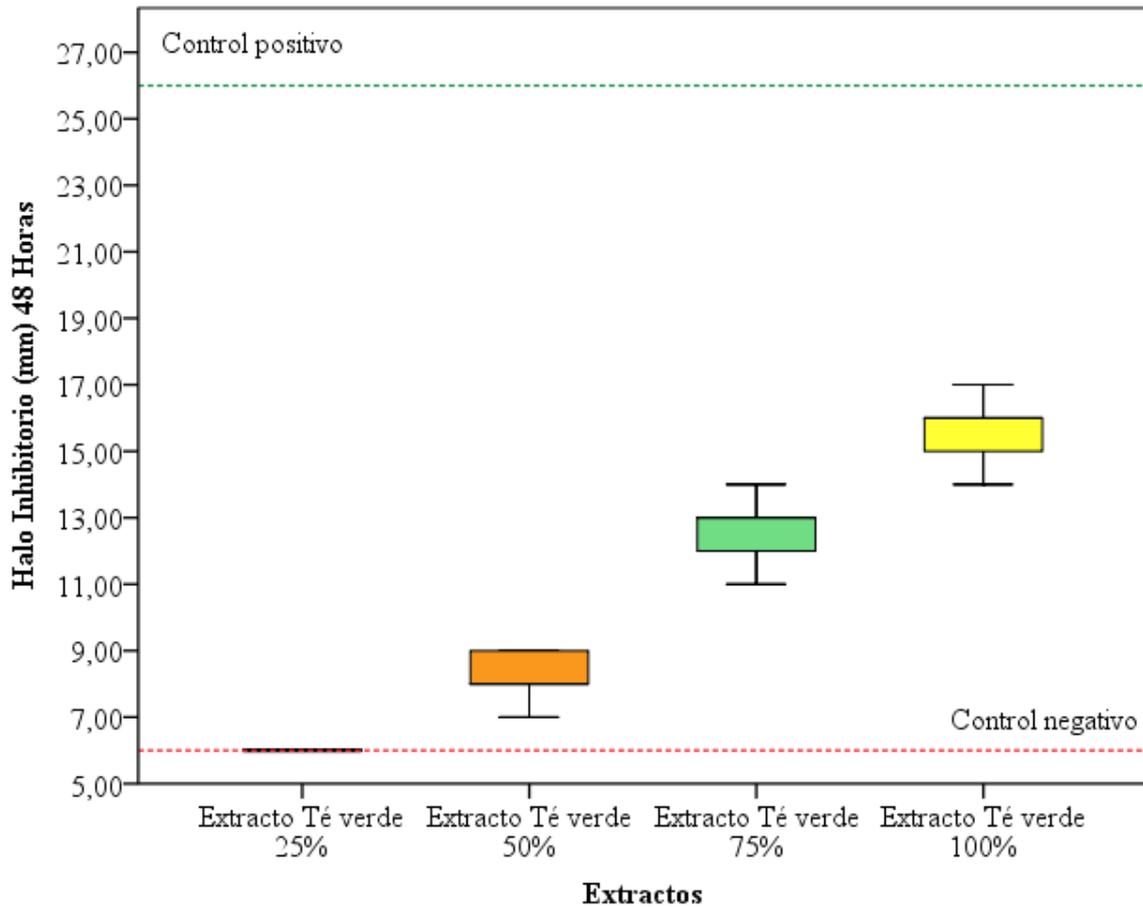


Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Al analizar los datos de la actividad antifúngica del Té verde frente a *Candida albicans* a las 24 horas se obtuvo como resultado que el extracto de Té verde al 25% presentó un resultado de inhibición semejante al del Agua destilada (Control negativo), además se puede observar que el extracto del Té verde al 50% alcanzó un halo de inhibición máximo de 8 mm, por otra parte el extracto de Té verde al 75% obtuvo un halo inhibitorio máximo de 13 mm y finalmente el extracto de Té verde al 100% obtuvo el mayor halo de inhibición del estudio con 16 mm.

Los resultados alcanzados corresponden a la actividad antifúngica del extracto de *Camellia sinensis* en concentraciones de 25%,50%,75% y 100% frente a *Cándida albicans* a las 48 horas.

**Gráfico Nro. 2.** Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Té verde a las 48 horas



Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25  
 Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Al analizar los datos de la actividad antifúngica del Té verde frente a *Candida albicans* a las 48 horas se obtuvo como resultado que el extracto de Té verde al 25% mostró un resultado de inhibición igual a el Control negativo, además se puede observar que el extracto del Té verde al 50% denotó un efecto inhibitorio de 9 mm, por otra parte el extracto de Té verde al 75% obtuvo un halo de inhibición máximo de 14mm y mínimo de 11 mm y finalmente el extracto de Té verde al 100% obtuvo el mayor halo de inhibición del estudio con 17 mm en la mayoría de muestras analizadas.

**Tabla Nro. 3.** Nivel de sensibilidad por diferencia de concentración Té verde

<b>Extractos</b>	<b>Nivel Sensibilidad Halo inhibitorio 48 Horas</b>			<b>Total</b>
	<b>Nula (-)</b>	<b>Sensible (+)</b>	<b>Muy Sensible (++)</b>	
Extracto Té verde 25%	10	0	0	10
Extracto Té verde 50%	7	3	0	10
Extracto Té verde 75%	0	10	0	10
Extracto Té verde 100%	0	1	9	10
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>40</b>

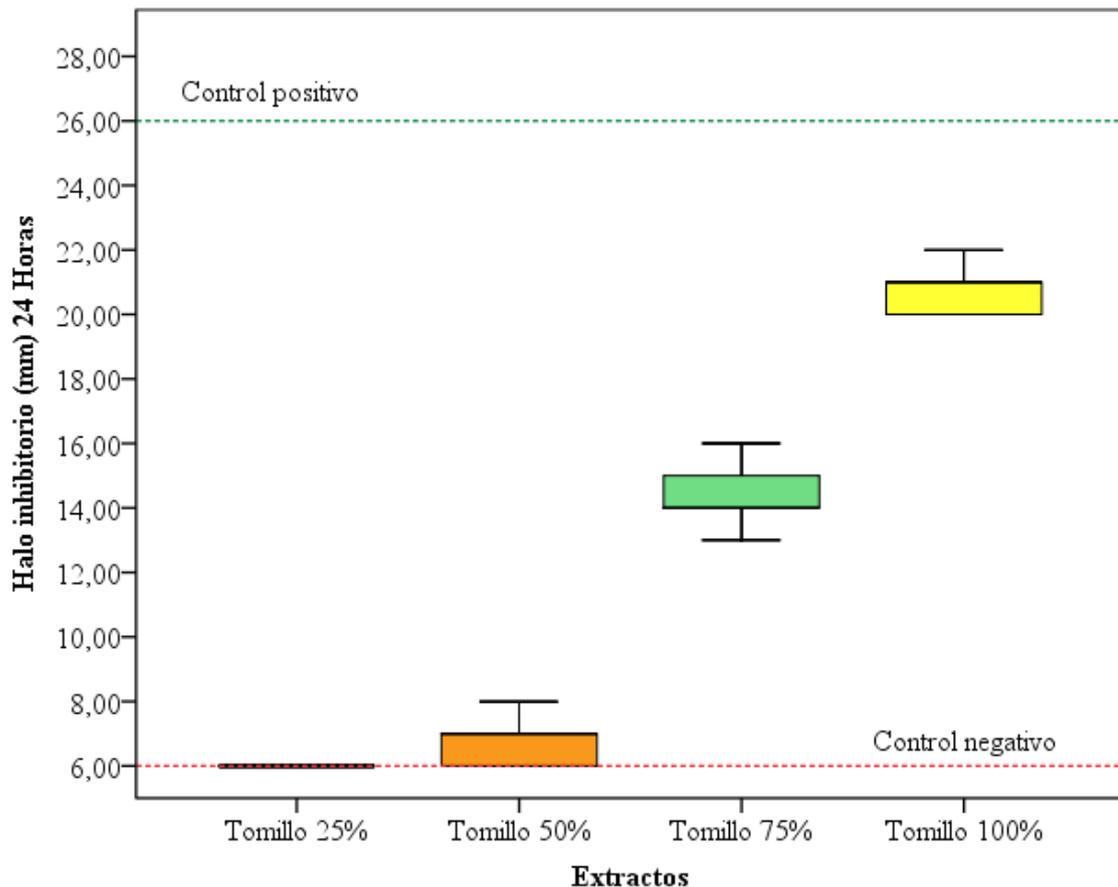
Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25

Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Se revisó los diferentes niveles de sensibilidad con el extracto de té verde en sus diferentes concentraciones 25%,50%,75% y 100%, en referencia a las diferentes escalas que propone la escala de Duraffourd, por lo que se observa que la cepa de *Candida albicans* presenta sensibilidad nula a la muestra de extracto de té verde al 25% en la totalidad de sus muestras, además presenta actividad nula en 7 de las 10 muestras realizadas con el extracto de Té verde al 50%, por otra parte el extracto al 75% se observó actividad sensible en la totalidad de las muestras, además el extracto al 100% resultó tener actividad muy sensible en 9 de las 10 muestras realizadas.

Los resultados alcanzados corresponden a la actividad antifúngica del extracto de *Thymus vulgaris* en concentraciones de 25%,50%,75% y 100% frente a *Cándida albicans* a las 24 horas.

**Gráfico Nro. 3.** Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Tomillo a las 24 horas

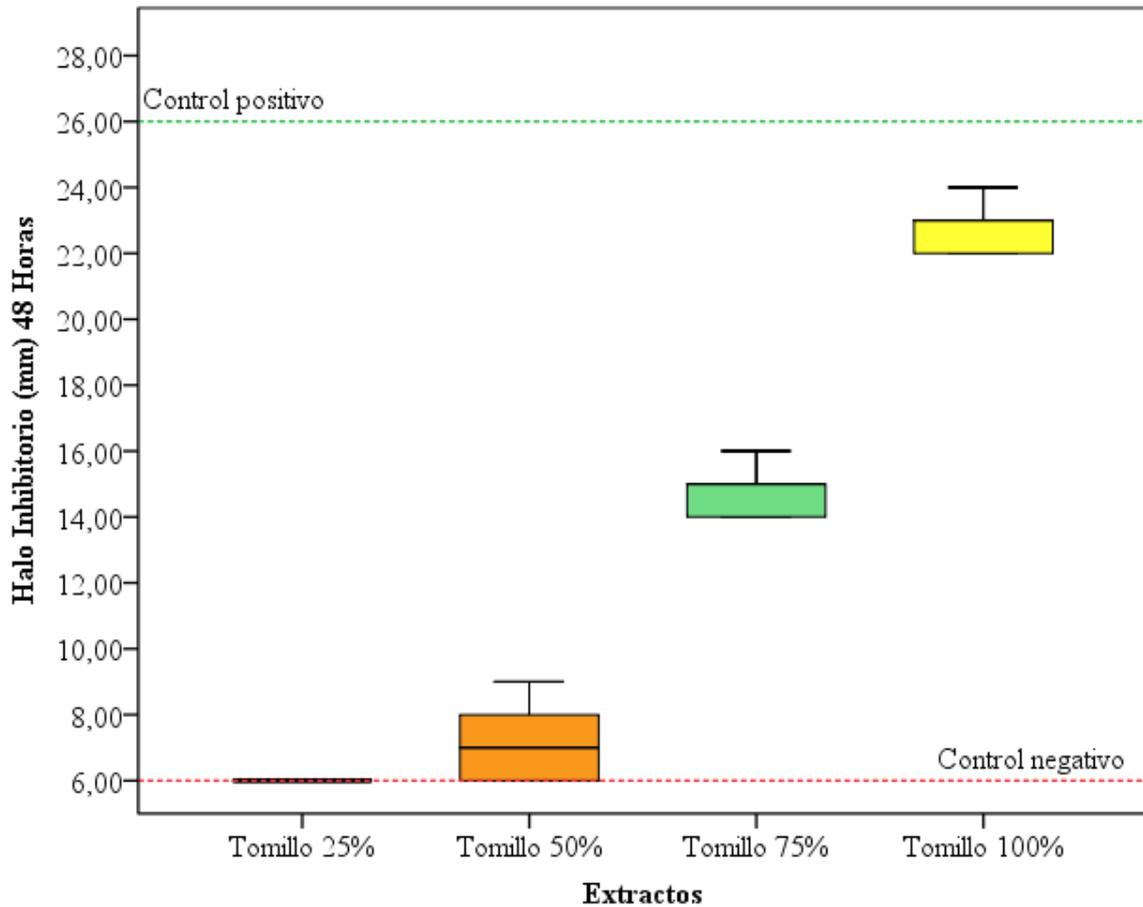


Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Al analizar los datos obtenidos de la actividad antifúngica del Tomillo frente a *Candida albicans* a las 24 horas se obtuvo como resultado que el extracto de Tomillo al 25% presentó un resultado de inhibición semejante al del Agua destilada (Control negativo), además se puede observar que el extracto del Tomillo al 50% alcanzó un halo de inhibición máximo de 8 mm, por otra lado el extracto al 75% obtuvo un halo inhibitorio máximo de 16 mm y finalmente el extracto al 100% obtuvo el mayor halo de inhibición del estudio con 22 mm como máximo.

Los resultados alcanzados corresponden a la actividad antifúngica del extracto de *Thymus vulgaris* en concentraciones de 25%,50%,75% y 100% frente a *Cándida albicans* a las 48 horas.

**Gráfico 3:** Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Tomillo a las 48 horas



Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Al analizar los datos obtenidos de la actividad antifúngica del Tomillo frente a *Candida albicans* a las 48 horas se encontró que el extracto de Tomillo al 25% presentó una inhibición correspondiente al control negativo, además se observó que el extracto al 50% alcanzó un halo de inhibición máximo de 9 mm, por otra lado el extracto al 75% obtuvo un halo inhibitorio máximo de 16 mm y finalmente el extracto al 100% obtuvo el mayor halo de inhibición de 24 mm como máximo.

**Tabla Nro. 4.** Nivel de sensibilidad por diferencia de concentración Tomillo

Extractos	Nivel Sensibilidad Halo inhibitorio 48 Horas				Total
	Nula (-)	Sensible (+)	Muy Sensible (++)	Sumamente sensible (+++)	
Tomillo 25%	10	0	0	0	10
Tomillo 50%	9	1	0	0	10
Tomillo 75%	0	3	7	0	10
Tomillo 100%	0	0	0	10	10
Total	19	4	7	10	40

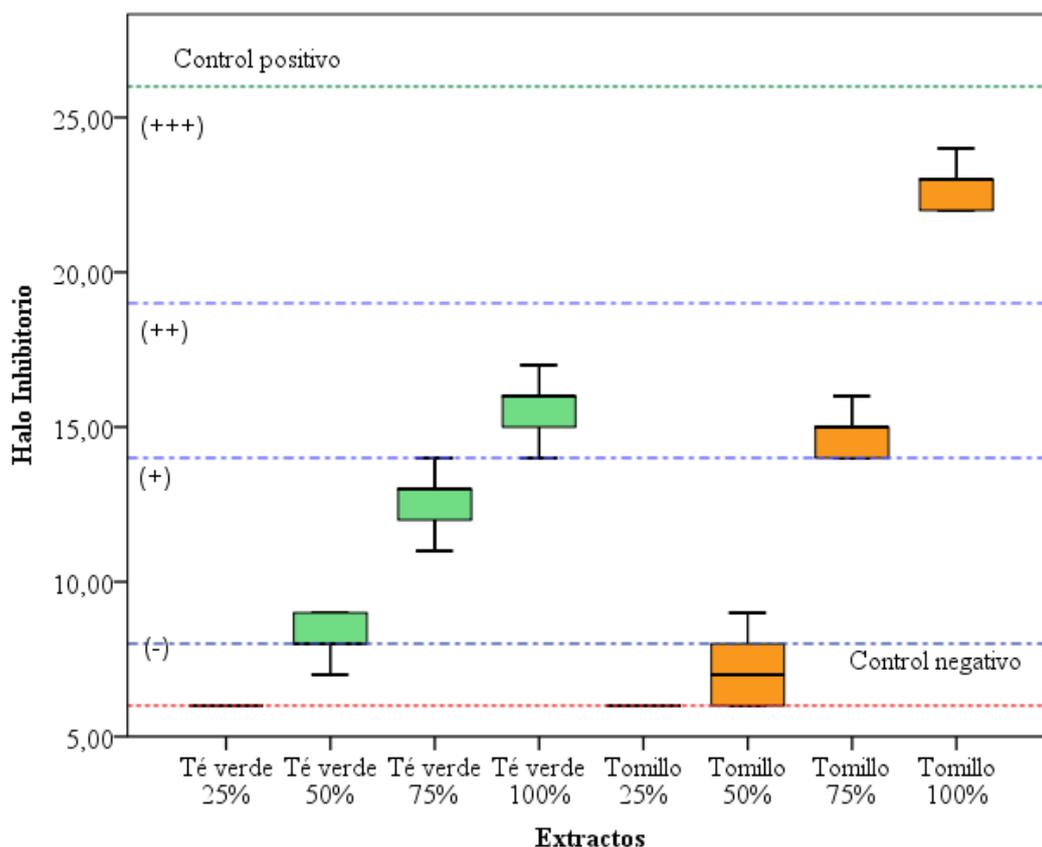
Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25

Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Se determinó los diferentes niveles de sensibilidad del extracto de Tomillo en sus diferentes concentraciones 25%,50%,75% y 100%, en relación a la escala de Duraffourd, por lo que se observa que la cepa de *Candida albicans* presenta sensibilidad nula a la muestra de extracto al 25% en la totalidad de sus muestras, además presenta actividad nula en 9 de las 10 muestras realizadas con el extracto de tomillo al 50%, por otra parte el extracto al 75% mostró actividad sensible en 3 de las muestras y en 7 presentó actividad muy sensible, finalmente el extracto al 100% resultó tener actividad sumamente sensible en las 10 muestras realizadas.

Los resultados alcanzados corresponden a la actividad antifúngica del extracto de *Camelia sinensis* en concentraciones de 25%,50%,75% y 100% y *Thymus vulgaris* en concentraciones de 25%,50%,75% y 100% frente a *Cándida albicans* a las 48 horas.

**Gráfico Nro. 4.** Medida de halo inhibitorio producido por concentración de extracto de Té verde y Tomillo a las 48 horas

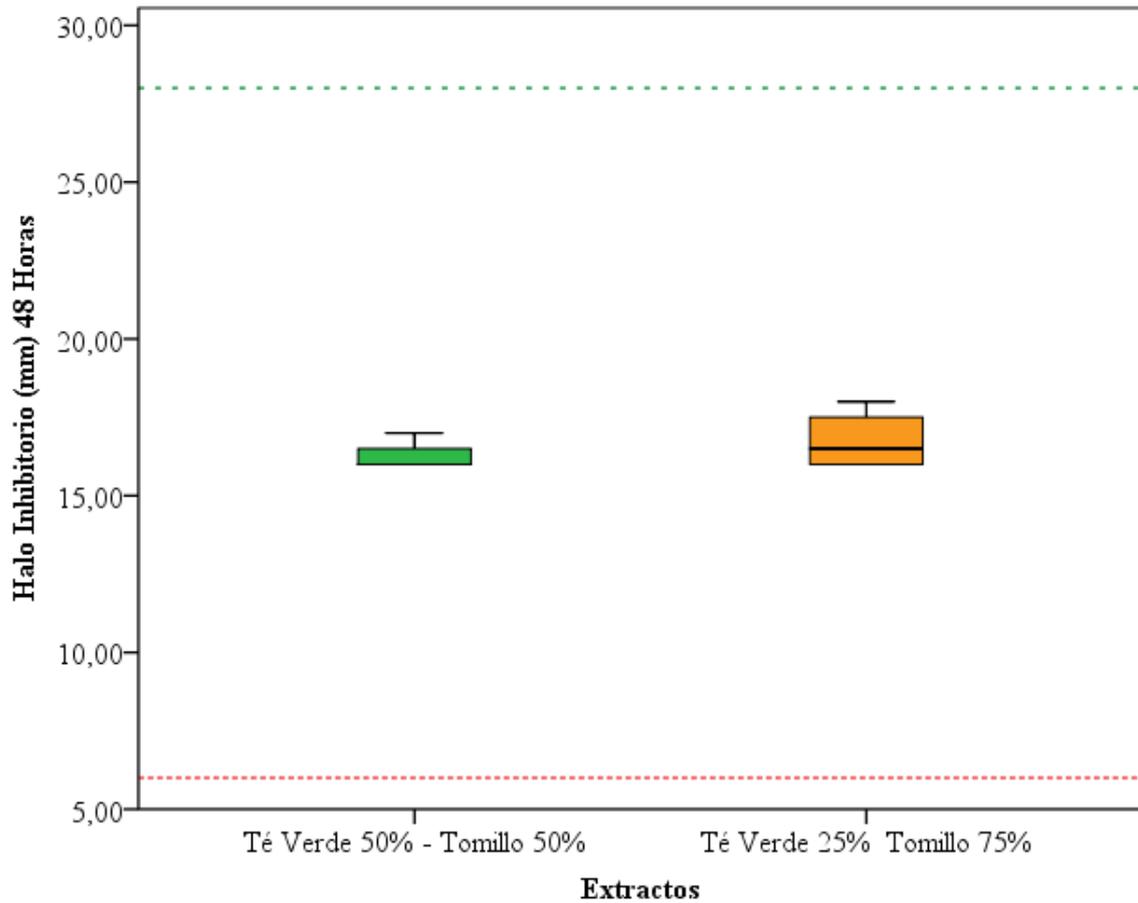


Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25  
 Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Al analizar los datos obtenidos de la actividad antifúngica del Té verde y el Tomillo frente a *Candida albicans* a las 48 horas se encontró que el extracto de Té verde y Tomillo al 25% presentaron una inhibición semejante al control negativo con una actividad Nula (-), además se observó que los extractos de Té verde y Tomillo al 50% alcanzaron un halo de inhibición máximo de 9 mm representados por una actividad Sensible (+), por otro lado el extracto de Té verde al 75% alcanzó un halo inhibitorio máximo de 14 mm comparado con el extracto de tomillo al 75% que obtuvo un halo inhibitorio máximo de 16 mm siendo esta una actividad Muy sensible (++) y finalmente el extracto de Té verde al 100% obtuvo un halo de 17 mm como máximo con una actividad Muy sensible (++) en comparación con el extracto de Tomillo al 100% que presentó el mayor halo de inhibición de 24 mm siendo este correspondiente con una actividad Sumamente sensible (+++).

Los resultados alcanzados corresponden a la actividad antifúngica de la combinación del extracto de *Camelia sinensis* en concentración del 100% en una proporción de 25%, 50% y *Thymus vulgaris* en concentración del 100% en una proporción 50% ,75% frente a *Cándida albicans* a las 48 horas.

**Gráfico Nro. 5.** Halo inhibitorio en extractos combinados



Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25  
Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Al analizar los datos obtenidos de la actividad antifúngica de la combinación del extracto de Té verde y el Tomillo en una concentración del 100% pero colocado en diferentes proporciones frente a *Candida albicans* se encontró que la combinación de Té verde 50% y Tomillo al 50% presento una inhibición máxima de 17mm por lo que se pudo apreciar que la combinación de Té verde 25% y Tomillo al 75% presentó resultados más significativos con un halo de inhibición mínimo de 16mm y máximo de 18mm.

**Tabla Nro. 5.** Nivel de sensibilidad en extracto combinados

Extractos	Nivel Sensibilidad Halo inhibitorio 24 Horas		Nivel Sensibilidad Halo inhibitorio 48 Horas
	Sensible (+)	Muy Sensible (++)	Muy Sensible (++)
Té Verde 50% - Tomillo 50%	1	3	4
Té Verde 25% Tomillo 75%	0	4	4
Total	1	7	8

Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25

Autor: Viviana Elizabeth Fiallos Reyes

**Análisis:** Se determinó los diferentes niveles de sensibilidad de la combinación del extracto de Té verde y Tomillo en diferentes proporciones, en relación con la escala de Duraffourd, por lo que se observa que la combinación del extracto de Té Verde 50% - Tomillo 50% se presenta Muy Sensible (++) en la mayoría de las muestras realizadas, además se observa que la combinación del extracto de Té Verde 25% - Tomillo 75% se presenta muy sensible (++) en todas las muestras realizadas.

**Tabla Nro. 6.** Comparación de datos descriptivos y Escala de Duraffourd

Extracto de Té verde	Media	Desv.	Escala de Duraffourd			
			Nula (-)	Sensible (+)	Muy sensible (++)	Sumamente sensible (+++)
Extracto de Té verde 25%	6	-	(-)			
Extracto de Té verde 50%	8,1	0,738	(-)	(+)		
Extracto de Té verde 75%	12,7	0,948		(+)		
Extracto de Té verde 100%	15,8	0,918			(++)	
Control Positivo	26	1,13				(+++)
Control Negativo	6	-	(-)			
Extracto de Tomillo 25%	6	-	(-)			
Extracto de Tomillo 50%	7	1,05	(-)			
Extracto de Tomillo 75%	14,8	0,63		(+)	(++)	
Extracto de Tomillo 100%	22,9	0,73				(+++)
Extracto de Té verde 50% y Tomillo 50%	16,25	0,5			(++)	
Extracto de Té verde 25% y Tomillo 75%	16,75	0,95			(++)	

Fuente: BMI Laboratorios procesado en SPSS versión 25

**Análisis:** Al análisis comparativo de la media y desviación estándar de los datos obtenidos en contraste con la escala de Duraffourd se puede apreciar que según aumenta la concentración de los extractos se observa que el halo de inhibición mayor. Podemos así concluir que todas las muestras que el extracto de té verde al 100% presenta una media  $15,8 \pm 0,92$  en comparación al extracto de tomillo al 100% que presentó una media de 22,90, en relación con la escala de Duraffourd observación que ambos extractos a concentraciones de 75% son sensibles (+) de igual manera el extracto de té verde al 100% se muestra muy sensible (++) y el extracto de tomillo al 100% muestra una actividad sumamente sensible (+++), en comparación con la combinación del extracto de Té verde 50% y Tomillo al 50% que se presentó muy sensible (++) de la misma manera que la combinación de extracto de Té verde 25% y Tomillo al 75%.

### **Análisis de significancia**

Para establecer las pruebas de significancia es importante en primer lugar determinar la normalidad de las variables cuantitativas a contrastar.

**Tabla Nro. 7.** Prueba de normalidad

	<u>Kolmogorov-Smirnova</u>		
	<u>Estadístico</u>	<u>gl</u>	<u>Sig.</u>
Halo inhibitorio 24 Horas	0,198	122	0,00
Halo Inhibitorio 48 Horas	0,171	122	0,00

a Corrección de significación de Lilliefors

Las pruebas de normalidad para las variables cuantitativas mostraron un valor menor a 0,05 por tanto se indica que los datos no tienen una distribución normal. Por lo que para efectos de la comprobación de hipótesis se estimará la significancia mediante prueba no paramétricas.

### **Hipótesis 1**

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios de los extractos de té verde y sus diferentes concentraciones.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazar  $H_0$

Prueba

**Tabla Nro. 8.** Prueba Kruskal Wallis H1

<b>Halo Inhibitorio 48 Horas</b>	
Chi-cuadrado	37,24
gl	3,00
Sig. asintótica	0,00

a Prueba de Kruskal Wallis

b Variable de agrupación: Extractos

Conclusión: El valor de significancia fue menor a 0,05 por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios de los extractos de té verde y sus diferentes concentraciones.

### **Hipótesis 2**

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios de los extractos de tomillo y sus diferentes concentraciones.

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazar  $H_0$

Prueba

**Tabla Nro. 9.** Prueba Kruskal Wallis H2

<b>Halo Inhibitorio 48 Horas</b>	
Chi-cuadrado	36,01
gl	3,00
Sig. asintótica	0,00

a Prueba de Kruskal Wallis

b Variable de agrupación: Extractos

Conclusión: El valor de significancia fue menor a 0,05 por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios de los extractos de tomillo y sus diferentes concentraciones.

### **Hipótesis 3**

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios del extracto de té verde al 100% y su control positivo (Fluconazol).

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazar  $H_0$

Prueba

**Tabla Nro. 10.** Prueba Kruskal Wallis H3

<b>Halo Inhibitorio 48 Horas</b>	
Chi-cuadrado	21,92
gl	1,00
Sig. asintótica	0,00

a Prueba de Kruskal Wallis

b Variable de agrupación: Extractos

Conclusión: El valor de significancia fue menor a 0,05 por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios del extracto de té verde al 100% y su control positivo (Fluconazol).

#### **Hipótesis 4**

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios del extracto de tomillo 100% y su control positivo (Fluconazol).

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazar  $H_0$

Prueba

**Tabla Nro. 11.** Prueba Kruskal Wallis H4

<b>Halo Inhibitorio 48 Horas</b>	
Chi-cuadrado	21,98
gl	1
Sig. asintótica	0,00

a Prueba de Kruskal Wallis

b Variable de agrupación: Extractos

Conclusión: El valor de significancia fue menor a 0,05 por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios del extracto de tomillo 100% y su control positivo (Fluconazol).

### Hipótesis 5

$H_0$ = No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios del extracto de tomillo 100% y el té verde en concentración al 100%

IC=95%

Error=5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 rechazar  $H_0$

Prueba

**Tabla Nro. 12.** Prueba Kruskal Wallis H5

<b>Halo Inhibitorio 48 Horas</b>	
Chi-cuadrado	14,89
gl	1
Sig. asintótica	0,00

a Prueba de Kruskal Wallis

b Variable de agrupación: Extractos

Conclusión: El valor de significancia fue menor a 0,05 por tanto se rechaza  $H_0$  y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores inhibitorios del extracto de tomillo 100% y el té verde en concentración al 100%.

## 8. DISCUSIÓN

La finalidad de este proyecto de investigación fue evaluar la actividad antifúngica del té verde y tomillo frente a *Candida albicans* para lo cual se realizaron 10 muestras de cada concentración de los extractos, teniendo como resultados del extracto de té verde en concentración del 100% un máximo de inhibición de 17mm ( $\pm 0,91$ ). En comparación con el estudio realizado por Perugachi en el cual se estudió la actividad de la infusión del té verde en concentración del 20% la cual de igual manera tuvo un resultado de eliminación de colonias bastante positivo eliminado un máximo de 659 colonias en las placas expuestas pese a realizarse con una infusión al 20% y no el con el extracto de té verde como es el caso de la presente investigación.<sup>(15)</sup>

En la investigación realizada por Nieto sobre actividad antifúngica del extracto alcohólico y aceite esencial de *Thymus vulgaris* “tomillo” sobre *Candida albicans*, se pudo evidenciar que el incremento en la concentración de aceite esencial de *Thymus vulgaris* aumenta significativamente el nivel de inhibición de crecimiento de *Candida albicans*, siendo más efectivo en una concentración de 100% con un halo de inhibición de *Candida albicans* de hasta 20mm como media ,datos que son similares a los obtenidos en la presente investigación ya que se obtuvo un halo de inhibición de 24( $\pm 0,74$ ) mm con el uso del extracto natural de tomillo en concentración del 100% y un halo de inhibición de 14,8 ( $\pm 0,63$ ) con el extracto de tomillo al 75%.<sup>(44)</sup>

En el artículo científico publicado por Gucwa donde evaluó la actividad antifúngica y el modo de acción del aceite esencial de *Thymus vulgaris*, comparado con otros extractos de plantas naturales se pudo apreciar que el aceite obtenido de *Thymus vulgaris* exhibe valores de MIC y MFC  $\leq 2,5\%$  (v/v) contra todas las cepas de *Candida* utilizadas en el estudio, resultados que contrastan con la presente investigación donde el extracto de tomillo presenta la mayor actividad antifúngica que el extracto de té verde.<sup>(45)</sup>

Al analizar la investigación realizada por Rojas donde se evaluó la actividad del aceite esencial de Tomillo en combinación con EDTA frente *Cándida albicans* se pudo determinar que existieron halos de inhibición de 30,3 ( $\pm 0,58$ ) mm en su concentración de 100 mg/mL, siendo un resultado significativo ya que produjo un efecto sinérgico entre estos dos compuestos mejorando la actividad antifúngica del extracto de tomillo ,de igual manera se pudo evidenciar en el estudio realizado por Giordani y col en el cual se potenció la acción

antifúngica de la anfotericina B combinándolo con el aceite esencial de *Thymus vulgaris*, lo cual no se pudo apreciar en la presente investigación al realizar la combinación de extractos tanto de té verde 25% y tomillo 75% que presentaron un halo de inhibición máximo de 18mm ( $\pm 0,95$ ) por lo que en este estudio no se puede hablar que existió sinergismo entre estos extractos vegetales.<sup>(14)(42)</sup>

En un estudio realizado por la Revista de Micología Médica Actual se evidencio la eficacia del extracto de *Camellia sinensis* contra especies de *Cándida* en pacientes con estomatitis, donde se estudiaron dos grupos a uno se le administro enjuague de té verde y al otro grupo un fármaco antifúngico, los dos grupos mostraron una significativa mejoría clínica y se apreció que no hubo ninguna diferencia significativa entre los dos grupos de estudio en términos de distribución de especies de *Cándida* (P= 0.700) ,resultados que no son comparables con esta investigación ya que la acción antifúngica del Té verde frente a *Cándida albicans* presento una diferencia significativa en comparación con el control positivo en este caso el Fluconazol.<sup>(2)</sup> De igual manera un estudio realizado por Kavianirad donde se evaluó el efecto antifúngico del tomillo sobre *Cándida albicans* aislada de la superficie de aparatos de ortodoncia removibles en donde los resultados mostraron que el tomillo era significativamente más eficaz que la Clorhexidina (C+) en la eliminación de *Candida albicans* aislada de la superficie de los aparatos de ortodoncia ( $p < 0,05$ ), resultados que no se obtuvieron en la presente investigación pese a tener un nivel muy sensible en la escala de Duraffourd ya que la actividad antifúngica evaluada tanto del té verde como el tomillo no fueron significativamente más efectivos que el Fluconazol (C+) ( $p = 0,00$ ).<sup>(46)</sup>

## 9. CONCLUSIONES

Se determinó que el té verde presenta actividad antifúngica sobre la cepa de *Candida albicans* determinando que a mayor concentración del extracto mayor es el nivel de inhibición, con valores mínimos de 6mm y máximos de 17mm en su halo de inhibición, siendo en los niveles de sensibilidad de la escala de Duraffourd de sensible y muy sensible en las concentraciones de 75% y 100%.

Se determinó que el tomillo presenta una gran actividad antifúngica sobre la cepa de *Candida albicans* demostrando que a mayor concentración del extracto mayor nivel de inhibición comparándose con la escala de Duraffourd siendo muy sensible y sumamente sensible en las concentraciones de 75% y 100% respectivamente.

Se identificó que el extracto natural más efectivo para inhibir el crecimiento de *Candida albicans* en el estudio es el extracto de *Thymus vulgaris* en su concentración al 100% ya que presentó un halo de inhibición de 24 ( $\pm 0,74$ ) mm demostrando un nivel de inhibición sumamente sensible en la escala de Duraffourd.

Se estableció que la combinación de los extractos de *Camellia sinensis* y *Thymus vulgaris* presenta efectos antifúngicos positivos frente a *Candida albicans* con un halo de inhibición máximo de 18 mm, pero se pudo apreciar que no se presenta sinergismo entre estos dos extractos vegetales.

Se estableció que la actividad antifúngica del té verde y el tomillo no son significativamente ( $p=0,00$ ) más efectivos que el Fluconazol que es el fármaco más utilizado en Odontología para la actividad antifúngica.

## **10.RECOMENDACIONES**

Se debería realizar más estudios en los que se utilice el té verde frente a otros microorganismos que se presentan en la cavidad oral para poder determinar así sus beneficios frente a otras patologías orales.

Se recomienda realizar un estudio fitoquímico de los principales componentes del tomillo con el fin de determinar si el potencial antifúngico corresponde a un compuesto o al sinergismo que tienen entre sí sus principales componentes.

Se recomienda que para estudios futuros se amplíen los resultados de esta investigación con el fin de realizar un enjuague bucal que tenga como principio activo tomillo y así demostrar su potencial antifúngico.

Se sugiere realizar más investigaciones en las que se compare el tomillo con otras plantas naturales para realizar un esquema comparativo de su potencial antifúngico frente a otras especies naturales.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Goenka P, Sarawgi A, Karun V, Nigam A, Dutta S, Marwah N. *Camellia sinensis* (Tea): Implications and role in preventing dental decay. *Pharmacogn Rev* [Internet]. 2013;7(14):152–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3841993/>
2. Ghorbani A, Sadrzadeh A, Habibi E, Dadgar K, Akbari J, Moosazadeh M, et al. Efficacy of *Camellia sinensis* extract against *Candida* species in patients with denture stomatitis. *Curr Med Mycol*. 2018;4(3):15–8.
3. Satyal P, Murray B, McFeeters R, Setzer W. Essential Oil Characterization of *Thymus vulgaris* from Various Geographical Locations. *Foods* [Internet]. 2016;5(4):70. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/309476980\\_Essential\\_Oil\\_Characterization\\_of\\_Thymus\\_vulgaris\\_from\\_Various\\_Geographical\\_Locations](https://www.researchgate.net/publication/309476980_Essential_Oil_Characterization_of_Thymus_vulgaris_from_Various_Geographical_Locations)
4. López T. Tomillo: propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas. *OFFARM*. 2006;25(1):74–7.
5. Jafri H, Ahmad I. *Thymus vulgaris* essential oil and thymol inhibit biofilms and interact synergistically with antifungal drugs against drug resistant strains of *Candida albicans* and *Candida tropicalis*. *J Mycol Med* [Internet]. 2020;30(1):100911. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2019.100911>
6. Inlago M. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA IN VITRO DEL EXTRACTO DE TOMILLO (*Thymus vulgaris*) EN COMPARACIÓN CON LA NISTATINA Y EL GLUCONATO DE CLORHEXIDINA AL 0,2% SOBRE CEPAS DE *Candida albicans*. [Internet]. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2014. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2801/3/T-UCE-0015-85.pdf>
7. Aboulwafa M, Youssef F, Gad H, Altyar AE, Al-Azizi M, Ashour M. A comprehensive Insight on the Health Benefits and Phytoconstituents of *Camellia sinensis* and Recent Approaches for its Quality Control. *Antioxidants* [Internet]. 2019;8(10):1–32. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/336307148\\_A\\_Comprehensive\\_Insight\\_o](https://www.researchgate.net/publication/336307148_A_Comprehensive_Insight_o)

n\_the\_Health\_Benefits\_and\_Phytoconstituents\_of\_Camellia\_sinensis\_and\_Recent\_Approaches\_for\_Its\_Quality\_Control

8. Rahayu R, Prasetyo R, Purwanto D, Kresnoadi U, Iskandar R, Rubianto M. The immunomodulatory effect of green tea (*Camellia sinensis*) leaves extract on immunocompromised Wistar rats infected by *Candida albicans*. *Vet World* [Internet]. 2018;11(6):765–70. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6048092/>
9. Ruiz N. Aspectos Farmacocinéticos del Fluconazol. *Rev Hosp Juárez México* [Internet]. 2013;80(1):28–33. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2013/ju131f.pdf>
10. Valdez L. Prácticas Etnobotánicas Odontológicas De La Comunidad Kichwa Playas De Oro, Parroquia Santa Cecilia, Cantón Lago Agrio, Provincia De Sucumbíos [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2017. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9598/1/T-UCE-0015-591.pdf>
11. Ibáñez N, Robles C, Lecona J. Frecuencia de candidiasis oral asociada al uso de prótesis dentales en pacientes de la clínica odontológica de la Universidad Anáhuac Norte. *Rev la Asoc Dent Mex*. 2017;74(2):74–8.
12. Baj T, Biernasiuk A, Wróbel R, Malm A. Chemical composition and in vitro activity of *Origanum vulgare* L., *Satureja hortensis* L., *Thymus serpyllum* L. And *Thymus vulgaris* L. essential oils towards oral isolates of *Candida albicans* and *Candida glabrata*. *Open Chem*. 2020;18(1):108–18.
13. Figueroa A, Figueroa M, Torres F, Obando G. Estudio de las propiedades antimicrobianas de la *Camellia sinensis* en un modelo microbiano oral. *Rev Odontol*. 2017;19(1):33–41.
14. Rojas J, Ortiz J, Jáuregu J, Ruiz J, Almonacid R. Aceite esencial de *Thymus vulgaris* L (tomillo), su combinación con EDTA contra *Cándida albicans* y formulación de una crema. *An Fac med*. 2015;76(3):235.
15. Perugachi V. Actividad antifúngica de la infusión de té verde y de manzanilla sobre cepas de *Cándida albicans* encontradas en placas Hawley. Estudio comparativo in

- vitro [Internet]. [Tesis Pregrado odontología] Quito: UCE. Universidad Central del Ecuador; 2016. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6798>
16. Deo P, Revati D. Oral microbiome: Unveiling the fundamentals. *J oral Maxillofac Pathol.* 2017;21(3):244–51.
  17. Cornejo P, van der Veen M, Krom B. Review: modulation of the oral microbiome by the host to promote ecological balance. *Odontology [Internet].* 2019;107(4):437–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10266-019-00413-x>
  18. Janus M, Crielaard W, Volgenant C, der Veen M, Brandt B, Krom B. *Candida albicans* alters the bacterial microbiome of early in vitro oral biofilms. *J Oral Microbiol [Internet].* 2017;9(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/20002297.2016.1270613>
  19. Torrealba B, Vielma E, Salas E, Carrero S, Martínez C, Moreno J, et al. Especies de *Candida* asociadas a lesiones bucales en pacientes con diabetes tipo 2. *Rev la Soc Venez Microbiol [Internet].* 2016;36(2):58–62. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/337316075\\_Especies\\_de\\_Candida\\_asociadas\\_a\\_lesiones\\_bucales\\_en\\_pacientes\\_con\\_diabetes\\_tipo\\_2](https://www.researchgate.net/publication/337316075_Especies_de_Candida_asociadas_a_lesiones_bucales_en_pacientes_con_diabetes_tipo_2)
  20. Otero R, Peñamaría M, Rodríguez P, Martín B, Carrión B. Candidiasis oral en el paciente mayor. *Av Odontoestomatol.* 2015;31(3):135–48.
  21. Garza E. Caracterización taxonómica y molecular de *Candida* spp. en aislados clínicos de origen buca en pacientes sanos u diabéticos de Nuevo León. [Internet]. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN; 2012. Available from: <http://eprints.uanl.mx/2868/1/1080256559.pdf>
  22. Taissa V, Ahmed S, Montelongo D. Oral candidiasis: A Disease of Opportunity. *J Fungi.* 2020;6(15):1–28.
  23. Lazo V, Hernández G, Méndez R. Systemic candidiasis in critical patients : risk predictors. *Horiz Med [Internet].* 2018;18(1):75–85. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/324228624\\_Candidiasis\\_sistemica\\_en\\_pacientes\\_criticos\\_factores\\_predictores\\_de\\_riesgo](https://www.researchgate.net/publication/324228624_Candidiasis_sistemica_en_pacientes_criticos_factores_predictores_de_riesgo)

24. Lara J. Cepas de *Candida albicans*, aisladas en pacientes con diabetes Mellitus y su resistencia a los antifúngicos en el Hospital del día IESS. *Recimundo*. 2019;3(1):329–44.
25. Negroni M. *Microbiología estomatológica fundamentos y guía práctica*. Segunda ed. Argentina; 2009.
26. Pardi G, Cardozo E. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE CANDIDA ALBICANS COMO AGENTE ETIOLÓGICO DE CANDIDIASIS BUCAL. *Actas Odontológicas Venez* [Internet]. 2002;40(1). Available from: [https://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/1/algunas\\_consideraciones\\_candida\\_albicans.asp](https://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/1/algunas_consideraciones_candida_albicans.asp)
27. Liébana J. *MICROBIOLOGÍA ORAL*. Segunda. España: McGRAW-HILL - INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U; 2002. 231–239 p.
28. Velasco E del C, Mendiola A. Candidiasis oral en paciente pediátrico sano. Revisión bibliográfica. *Oral*. 2013;14(44):956–64.
29. Wolfgang B. Candidiasis orales Parte 1: Cuadro clínico, epidemiología y etiología. *Quintessence* [Internet]. 2010;23(10):510–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-candidiasis-orales-parte-1-cuadro-X0214098510886703>
30. Pérez M, Cosetti L, Crestanello J. Candidiasis bucal. *Actas Odontológicas* [Internet]. 2004;1(1):53–62. Available from: <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/view/903/902>
31. Gallegos M. Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. *An Fac med* [Internet]. 2016;77(4):327–32. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832016000400002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400002)
32. Avello M, Cisternas I. Fitoterapia, sus orígenes, características y situación en Chile. *Rev Med Chil*. 2010;138(10):1288–93.

33. Hashemipour M, Lotfi S, Torabi M, Sharifi F, Ansari M, Ghassemi A, et al. Evaluation of the Effects of Three Plant Species (*Myrtus Communis* L., *Camellia Sinensis* L., *Zataria Multiflora* Boiss.) on the Healing Process of Intraoral Ulcers in Rats. *J Dent (Shiraz, Iran)* [Internet]. 2017;18(2):127–35. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28620637><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5463770>
34. Muhammad S, Muhammad N, Muhammad A. Green tea (*Camellia sinensis*) and l-theanine: Medicinal values and beneficial applications in humans—A comprehensive review. *Biomed Pharmacother* [Internet]. 2017;95:1260–75. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0753332217336569?via%3Dihub>
35. Khurshid Z, Zafar MS, Zohaib S, Najeeb S, Naseem M. Green Tea (*Camellia Sinensis*): Chemistry and Oral Health. *Open Dent J*. 2016;10(1):166–73.
36. Barragán E. Efecto De Inhibición Del Extracto De Té Verde En Concentraciones De 100%, 75%, 50%, 25% Frente a *Streptococcus Mutans* En 20 Muestras in Vitro. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2018.
37. Camargo L, Pedrosoa S, Vendrameb R. Antioxidant and antifungal activities of *Camellia sinensis* (L.) Kuntze leaves obtained by different forms of production. *Brazilian J Biol*. 2016;76(2):428–34.
38. Mohammadmehdi F, Jamshid K. In Vitro Antimicrobial Activity of *Thymus vulgaris* Essential Oil Against Major Oral Pathogens. *J Evidence-Based Complement Altern Med*. 2017;22(4):660–6.
39. Rovetto G, Moreno N, Bolívar V, Calvo S, Suárez G, Justiniano C, et al. Aplicaciones medicinales del tomillo. *Ucebol* [Internet]. 2009;16–20. Available from: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S8888-88882010000100004&lng=pt&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S8888-88882010000100004&lng=pt&nrm=iso)
40. Marques M. Composición química de los aceites esenciales de Lavanda y Tomillo. Determinación de la actividad antifúngica. [Internet]. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA; 2015. Available from: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/62057/TFG MANUEL MARQUES](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/62057/TFG_MANUEL_MARQUES)

CAMARENA\_14489064360187381276109123176571.pdf?sequence=1&isAllowed=y

41. Alexa E, Sumalan R, Danciu C, Obistoiu D, Negrea M, Poiana MA, et al. Synergistic antifungal, allelopathic and anti-proliferative potential of *salvia officinalis* L., and *thymus vulgaris* L. *Essential Oils. Molecules*. 2018;23(1):1–15.
42. Giordani R, Regli P, Kaloustian J. Antifungal effect of various essential oils against *Candida albicans*. Potentiation of antifungal action of amphotericin B by essential oil from *Thymus vulgaris*. *Phytother Res [Internet]*. 2004;18(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15742351/>
43. Azwanida N. A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Med Aromat Plants*. 2015;4(3):3–8.
44. Nieto A. ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL EXTRACTO ALCOHOLICO Y ACEITE ESENCIAL DE THYMUS VULGARIS “TOMILLO” SOBRE CANDIDA ALBICANS. UNIANDES; 2018.
45. Gucwa K, Milewski S, Dymerski T, Szweda P. Investigation of the antifungal activity and mode of action of *thymus vulgaris*, *citrus limonum*, *pelargonium graveolens*, *cinnamomum cassia*, *ocimum basilicum*, and *eugenia caryophyllus* essential oils. *Molecules*. 2018;23(5).
46. Kavianirad F. The Antifungal Effect of *Thymus Vulgaris* on Isolated *Candida Albicans* from the Surface of Removable Orthodontic Appliances. *Herb Med J*. 2019;4(2):55–64.

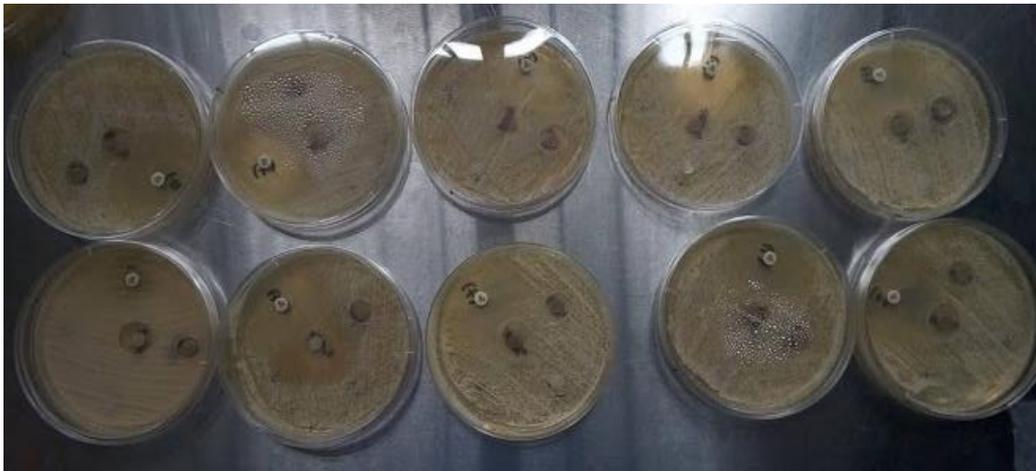
## 12.ANEXOS

### ANEXO 1. Resultados de los Tratamientos

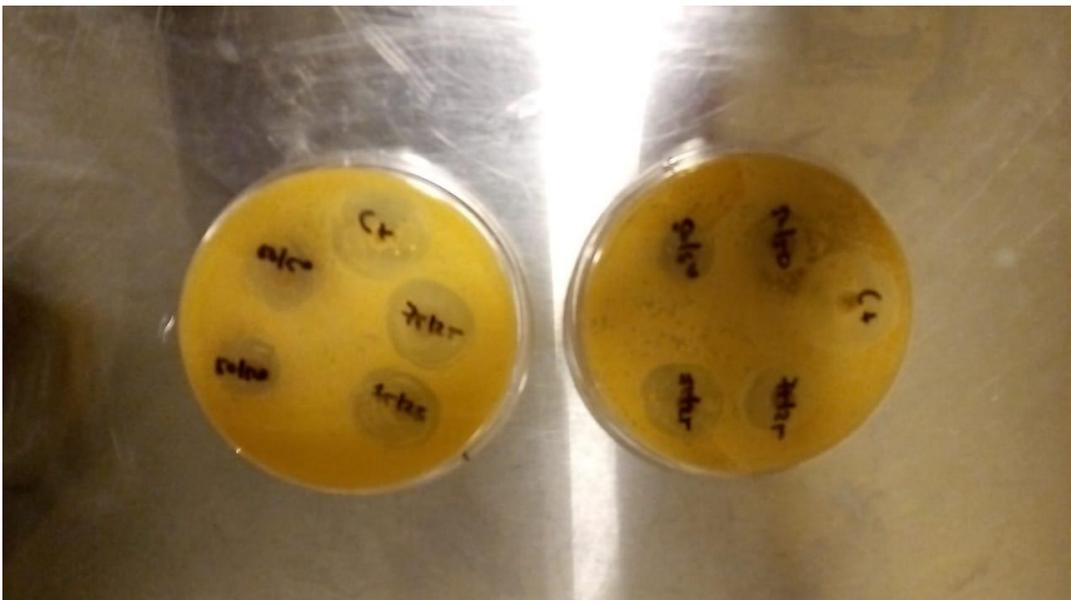
**Fotografía Nro. 15.** Resultados Tratamientos de *Camellia sinensis*



**Fotografía Nro. 16.** Resultados Tratamientos de *Thymus vulgaris*



**Fotografía Nro. 17.** Resultados tratamientos combinación de extractos



## ANEXO 2. Certificado por parte del Laboratorio



Quito, 23 febrero de 2021

### CERTIFICACION

Certifico que la estudiante **Fiallos Reyes Viviana Elizabeth** egresado(a) de la facultad de odontología, realizo su estudio de investigación **“ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE LOS EXTRACTOS DE TE VERDE (*Camellia sinensis*) Y TOMILLO (*Thymus vulgaris*) FRENTE A *Candida albicans*”** en laboratorios “Bacterial And Microbiology In Med” en conjunto con el Microbiólogo Sebastián Aguilar profesional del servicio de microbiología y líder del área, bajo las normas y lineamientos reglamentarios para los procesos establecidos en este estudio

En todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad. El interesado puede hacer el uso del mismo como el considere.

Atentamente:

*Un placer estar en contacto y poder ampliar la información adjunta.*

Atentamente.,



Av. Luis Tufiño OE3-55 y Real Audiencia - Av. Mariscal Sucre S10-592 e Ignacio Canelos - Laboratorio Clínico  
Telf: (02) 2410012 Cel: 0982314005 - 0998650006 E-mail: [bmilaboratorios@outlook.com](mailto:bmilaboratorios@outlook.com)  
[www.bmilaboratorios.com](http://www.bmilaboratorios.com)

### ANEXO 3. Resultados del Laboratorio



EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORIA	Fiallos Reyes Viviana Elizabeth		FECHA:	08/02/2021
CODIGO LABORATORIO: 210127	TEMA:			
"ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE LOS EXTRACTOS DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				
Y TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> ) FRENTE A <i>Candida albicans</i> "				
FLUCONAZOL 25ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO 1	TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )	CEPA ESTUDIO	<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	

EXTRACTO DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
24 HORAS	24 HORAS	24 HORAS	24 HORAS	24 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	24 HORAS	H2O
25%	50%	75%	100%				

1	6	8	12	16	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
2	6	7	13	17	27	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
3	6	8	12	16	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
4	6	7	12	16	27	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
5	6	8	12	16	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
6	6	8	13	15	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
7	6	8	11	16	25	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
8	6	7	12	17	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
9	6	8	13	16	25	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
10	6	8	13	16	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE



*(Handwritten signature)*

Firma responsable  
Lic. Jeffer Cisneros  
LABORATORIO BMI

Lic. JEFFER CISNEROS  
MSP: 0401601190  
SENECYT: 1005201689510



AUTORIA	Fiallos Reyes Viviana Elizabeth		FECHA:	27/01/2021
CODIGO LABORATORIO: 210127	TEMA:			
"ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE LOS EXTRACTOS DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				
Y TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> ) FRENTE A <i>Candida albicans</i> "				
FLUCONAZOL 25ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO 1	TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )	CEPA ESTUDIO	Candida albicans ATCC 10231	

EXTRACTO DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
48 HORAS	48 HORAS	48 HORAS	48 HORAS	48 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	48 HORAS	H2O
25%	50%	75%	100%				

1	6	9	12	16	25	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
2	6	8	14	17	25	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
3	6	9	13	16	27	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
4	6	8	12	16	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
5	6	8	11	17	27	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
6	6	7	13	15	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
7	6	8	12	16	27	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
8	6	8	13	14	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
9	6	7	14	15	25	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
10	6	9	13	16	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE



Firma responsable  
 Lic. Jeffer Cisneros  
**LABORATORIO BMI**

Lic. JEFFER CISNEROS  
 MSP: 0401601190  
 SENEYCIT: 1005201689510



BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

**BMI Laboratorios**



711230001

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORIA	Fiallos Reyes Viviana Elizabeth		FECHA:	27/01/2021
CODIGO LABORATORIO: 210127	TEMA:			
"ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE LOS EXTRACTOS DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				
Y TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> ) FRENTE A <i>Candida albicans</i> "				
FLUCONAZOL 25ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO 1	TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> )	CEPA ESTUDIO	Candida albicans ATCC 10231	

EXTRACTO DE TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> )				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
24 HORAS	24 HORAS	24 HORAS	24 HORAS	24 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	24 HORAS	H2O
25%	50%	75%	100%				

1	6	6	14	21	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
2	6	8	15	20	25	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
3	6	6	14	21	25	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
4	6	7	14	21	27	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
5	6	6	15	20	25	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
6	6	8	16	21	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
7	6	7	13	20	27	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
8	6	7	15	22	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
9	6	7	14	22	27	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
10	6	6	14	21	26	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE



Firma responsable **Lic. JEFFER CISNEROS**  
 Lic. Jeffer Cisneros **MSP: 0401601190**  
**LABORATORIO BMI** **SENECYT: 1005201689510**



711230001

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORIA	Fiallos Reyes Viviana Elizabeth		FECHA:	27/01/2021
CODIGO LABORATORIO: 210127	TEMA:			
"ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE LOS EXTRACTOS DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				
Y TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> ) FRENTE A <i>Candida albicans</i> "				
FLUCONAZOL 25ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO 1	TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> )	CEPA ESTUDIO	Candida albicans ATCC 10231	

EXTRACTO DE TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> )				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
48 HORAS	48 HORAS	48 HORAS	48 HORAS	48 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	48 HORAS	H2O
25%	50%	75%	100%				

1	6	7	15	22	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
2	6	6	14	23	25	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
3	6	7	15	22	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
4	6	8	15	24	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
5	6	6	14	23	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
6	6	7	16	23	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
7	6	6	15	24	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
8	6	9	14	22	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
9	6	8	15	23	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
10	6	6	15	23	26	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE



*[Handwritten Signature]*

Lic. JEFFER CISNEROS  
MSP: 0401601190  
SENECYT: 1005201689510  
Firma responsable  
Lic. Jeffer Cisneros  
LABORATORIO BMI

AUTORIA	Fiallos Reyes Viviana Elizabeth		FECHA:	08/02/2021
CODIGO LABORATORIO: 210127	TEMA:			
"ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE LOS EXTRACTOS DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				
Y TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> ) FRENTE A <i>Candida albicans</i> "				
FLUCONAZOL 25ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO 1	TE VERDE/TOMILLO	CEPA ESTUDIO	Candida albicans ATCC 10231	

TE VERDE/TOMILLO				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
24 HORAS		24 HORAS		24 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	24 HORAS	H2O
CONCENT	50%/50%	CONCENT	50%/50%				
1	15	16		28	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
2	14	16		28	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE

TE VERDE/TOMILLO				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
48 HORAS		48 HORAS		48 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	48 HORAS	H2O
CONCENT	50%/50%	CONCENT	50%/50%				
1	16	16		29	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE
2	16	17		28	ACEPTABLE	6	ACEPTABLE



*(Handwritten signature)*

Firma responsable  
 Lic. Jeffer Cisneros  
 LABORATORIO BMI

Lic. JEFFER CISNEROS  
 MSP: 0401601190  
 SENEYC: 1005201689510



BACTERIAL AND MICROBIOLOGY IN MED

**BMI Laboratorios**



711230001

EXÁMENES: CLÍNICOS - HORMONALES - MICROBIOLÓGICOS - HISTOPATOLÓGICOS - TOXICOLÓGICOS

AUTORIA	Fiallos Reyes Viviana Elizabeth		FECHA:	08/02/2021
CODIGO LABORATORIO: 210127	TEMA:			
"ACTIVIDAD ANTIFUNGICA DE LOS EXTRACTOS DE TE VERDE ( <i>Camellia sinensis</i> )				
Y TOMILLO ( <i>Thymus vulgaris</i> ) FRENTE A <i>Candida albicans</i> "				
FLUCONAZOL 25ug (CONTROL +)			AGUA DESTILADA (CONTROL -)	
ANTIBIOTICO 1	TE VERDE/TOMILLO	CEPA ESTUDIO	Candida albicans ATCC 10231	

TE VERDE/TOMILLO (75%/25%)				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
24 HORAS		24 HORAS		24 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	24 HORAS	H2O
CONCENT	75%/25%	CONCENT	75%/25%				
1	16		19	28	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
2	17		18	28	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE

TE VERDE/TOMILLO (75%/25%)				CONTROL POSITIVO		CONTROL NEGATIVO	
48 HORAS		48 HORAS		48 HORAS	FLUCONAZOL 25ug	48 HORAS	H2O
CONCENT	75%/25%	CONCENT	75%/25%				
1	16		17	29	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE
2	16		18	28	ACCEPTABLE	6	ACCEPTABLE



Firma responsable

Lic. Jeffer Cisneros

LABORATORIO BMI

DR. JEFFER CISNEROS  
MSP: 0401601190  
SENECYT: 1005201689510

#### ANEXO 4. Permiso de funcionamiento del Laboratorio

**AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA**  
DR. LEOPOLDO IZQUIETA PÉREZ

**PERMISO DE FUNCIONAMIENTO: ARCSA-2020-3.2.4-0000018**

Nombre o Razón Social del establecimiento: CISNEROS GUERRERO JEFFER ALEXANDER  
Nombre del Propietario o Representante Legal: CISNEROS GUERRERO JEFFER ALEXANDER  
Número del RUC del establecimiento: 0401601190001 Establecimiento N°: 2  
Provincia: PICHINCHA  
Cantón: QUITO  
Parroquia: KENNEDY  
Sector/Referencia: REDONDEL AV. TUFÍÑO  
Dirección: CALLE: N59 AV LUIS TUFINO NUMERO: OE3-55 INTERSECCION:OE3B SANCHO AC

Actividades / Tipo(s) de establecimiento(s):  
~~\* 3.2.4 LABORATORIO FABRICANTE DE REACTIVOS BIOQUIMICOS DE DIAGNOSTICO IN VITRO PARA USO HUMANO Y DISPOSITIVOS MEDICOS MICROEMPRESA. Riesgo: Alto~~

Fecha de Emisión: 11-12-2020  
Fecha de Vigencia: 11-12-2021  
Total pago: 0.00  
**Estado: VIGENTE**  
Fecha de Impresión del Documento: 17-02-2021

  
**Ab. Olga Sofia Ponce Quiñónez**  
Coordinadora General Técnica de Certificaciones - Agencia Nacional De Regulación, Control Y Vigilancia Sanitaria - ARCSA "Dr. Leopoldo Izquieta Pérez"

 Ministerio de Salud Pública  
Las condiciones para las que se emitió el Permiso de Funcionamiento, son verificables en cualquier momento por el público a través de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria "Dr. Leopoldo Izquieta Pérez" y este se emite en el formato digital.  
