



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**ACTIVIDAD ANTIMICOTICA DEL ACEITE ESENCIAL DE LA FLOR DE
Origanum vulgare (ORÉGANO) Y *Piper Aduncum* (MATICO) FRENTE
*Candida albicans***

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO
FARMACÉUTICO**

AUTORES:

**BACH. SÁNCHEZ CHONATE, JULIO CÉSAR
BACH. PÉREZ ESTELA, YNELDA**

ASESOR

Mg. HERNÁNDEZ GUERRA, REYNA EMPERATRIZ

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación se la dedico a Dios, por darme la sabiduría y fuerza necesaria para lograr este anhelo deseado y trazado en mi vida.

A toda mi familia por su apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

A mis docentes, por sus conocimientos impartidos durante la trayectoria de formación como profesional y su incansable labor para ser cada día mejor.

A mi profesora asesora de tesis, por haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis, en base a su experiencia y sabiduría ha sabido direccionar mis conocimientos.

Índice General

Resumen	viii
Abstract.....	ix
INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
2.1 Enfoque y diseño de investigación	
2.2 Población, muestra y muestreo	
2.3 Variables de investigación	
2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos	
2.5 Proceso de recolección de datos	
2.7 Aspectos éticos	
III. RESULTADOS.....	11
IV. DISCUSIÓN	16
4.1. Discusión	
4.2. Conclusiones	
4.3 Recomendaciones	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
ANEXOS	25

Índice de Tablas

Tabla 1. Parámetros estadísticos para los tratamientos con Aceite esencial de flor <i>Origanum vulgare</i> “orégano” sobre <i>Candida albicans</i> :	11
Tabla 2. Parámetros estadísticos para el tratamiento con Aceite esencial de <i>Piper Aduncum L.</i> “matico” sobre <i>Candida albicans</i> :	11
Tabla 3. Parámetros estadísticos para el tratamiento con los grupos control sobre <i>Candida albicans</i> :	12
Tabla 4. Análisis de la distribución normal de los grupos de datos	12
Tabla 5. Prueba de homogeneidad de varianzas	13
Tabla 6. Análisis de la varianza (ANOVA)	13
Tabla 7. Análisis por Subgrupos homogéneos	14

Índice de Figuras

Figura 1. Gráfico de medias de los grupos de datos paramétricos	15
Figura 2. Zonas de cultivo de especie vegetal	32
Figura 3. <i>Flores de Origanum vulgare (orégano)</i>	33
Figura 4. <i>Obtención del aceite esencial</i>	34
Figura 5. <i>Campana de flujo laminar</i>	34
Figura 6. <i>Activación de la cepa de Candida albicans ATCC 10231</i>	35
Figura 7. <i>Preparación del inóculo de trabajo</i>	35
Figura 8. <i>Preparación de densidad bacteriana al 0.5 de Mc Farland</i>	36
Figura 9. <i>Nefelómetro de Mc Farland</i>	36
Figura 10. <i>Sembrado en placa del inóculo de trabajo</i>	37
Figura 11. <i>Preparación de los aceites a diferentes concentraciones</i>	37
Figura 12. <i>Preparación de los discos de trabajo</i>	38
Figura 13. <i>Incubación de la cepa de Candida albicans ATCC 10231</i>	38
Figura 14. <i>Lectura de los halos de inhibición</i>	39

Índice de Anexos

Anexo A: Operacionalización de las variables.....	26
<i>Anexo B: Instrumentos de recolección de datos</i>	27
Anexo C. Clasificación Taxonómica de las plantas	28
Anexo D. Certificado de análisis de la cepa <i>Candida albicans</i> ATCC 10231	30
Anexo E. Evidencias fotográficas del trabajo de campo.....	32

Resumen

Objetivo: Demostrar la actividad antimicótica invitro del aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “Orégano” y *Piper Aduncum* “Matico” frente *Candida albicans*

Métodos: La metodología empleada en la obtención de los aceites esenciales de la flor de *Origanum vulgare* “Orégano” y *Piper Aduncum* “Matico” fue mediante la técnica de extracción por arrastre con vapor, se prepararon concentraciones del 50%, 75% y 100%, el efecto antimicótico de los aceites se realizó mediante el Método de Kirby – Bauer empleado cepas de *Candida albicans* ATCC 10231 con medición posterior de los halos de inhibición formados.

Resultado: Los halos de inhibición promedios obtenidos para el aceite de orégano fueron de 25.50mm \pm 0.10, 29.78mm \pm 0.08 y 32.53mm \pm 0.10 para las concentraciones al 50%, 75% y 100% respectivamente, el aceite de matico al 50% presentó halo de inhibición de 6.87mm \pm 0.06, al 75% fue de 8.59mm \pm 0.09 y al 100% fue de 11.84mm \pm 0.06, el control negativo presentó 6.03mm \pm 0.06 y el control positivo 23.00mm \pm 0.08.

Conclusiones: Se demostró efecto antimicótico del aceite de orégano el cual fue superior al control positivo de nistatina; el aceite de matico presento efecto antimicótico leve sobre *Candida albicans*.

Palabras claves: *Origanum vulgare* “Orégano”, *Piper Aduncum* “Matico”, *Candida albicans*, *nistatina*.

Abstract

Objective: To demonstrate the antifungal activity invitro of the essential oil of the flower of *Origanum vulgare* "Oregano" and *Piper Aduncum* "Matico" against *Candida albicans*

Methods: The methodology used in obtaining the essential oils of the flower of *Origanum vulgare* "Oregano" and *Piper Aduncum* "Matico" was by means of the extraction technique by steam dragging, concentrations of 50%, 75% and 100% were prepared , the antifungal effect of the oils was carried out by the Kirby-Bauer method using strains of *Candida albicans* ATCC 10231 with subsequent measurement of the inhibition halos formed.

Result: The average inhibition halos obtained for the oregano oil were 25.50mm + 0.10, 29.78mm + 0.08 and 32.53mm + 0.10 for the concentrations at 50%, 75% and 100% respectively, the matico oil at 50% presented an inhibition halo of 6.87mm + 0.06, at 75% it was 8.59mm + 0.09 and at 100% it was 11.84mm + 0.06, the negative control presented 6.03mm + 0.06 and the positive control 23.00mm + 0.08.

Conclusions: The antifungal effect of oregano oil was demonstrated, which was superior to the positive control of nystatin; Matico oil had a mild antifungal effect on *Candida albicans*.

Keywords: *Origanum vulgare* "Oregano", *Piper Aduncum* "Matico", *Candida albicans*, nystatin.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones producidas por *Candida albicans* se le denomina candidiasis, esta infección micótica pueden atacar diferentes partes del cuerpo aunque generalmente se produce en la zona vaginal donde produce abundantes flujos, picazón y enrojecimiento, lo cual es una característica propia de este tipo de infección¹.

La candidiasis es una enfermedad que la padecen muchas personas, especialmente las mujeres, este tipo de hongo puede ser encontrado en cualquier parte del mundo y se dice que más del 70% de los casos reportados de infección por hongos tienen como agente causante a *C. albicans* serotipo B, a esto se incrementa la resistencia que estos microorganismos están logrando².

La resistencia de estos microorganismos a medicamentos antifúngicos ha aumentado en estas últimas décadas, según lo observado por Zurita (2018), esta resistencia ha aumentado la tasa de mortalidad lo que se relaciona con infecciones sistémicas generalmente por hongos de género *Candida* entre 20 – 50%, por hongos del género *Aspergillus* entre 40 - 80%, siendo la tasa de mortalidad de este tipo de infecciones aproximadamente el 90%³.

A nivel mundial la candidiasis se ha visto incrementada y debido a la resistencia que se ha producido en las últimas décadas ha logrado elevar las cifras de mortalidad y elevar los costos de tratamiento a nivel nosocomial⁴.

Según cifras publicadas en una revista europea, 3 de cada 4 mujeres sufren de infecciones vaginales por lo menos 1 vez en el transcurso de su vida y que la incidencia de padecerla al año entre 2 y 4 veces le corresponde a la mitad de estas⁵.

Según datos de *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, las infecciones causadas por hongos se ha estimado en 832 millones de afectados correspondientes a estadísticas de catorce países de África del Norte, Asia, Europa y América de estos se estima que en cada país entre el 1.8% al 3% son infectados por hongos resistentes que causan alguna enfermedad crónica y puede llevarlos a la muerte⁶.

En el Perú se observa que de las infecciones por hongos las candidiasis y aspergilosis son las más comunes y difíciles de tratar, se estima que existen 581,174 casos al año⁶.

Las infecciones por hongos especialmente las producidas por *C. albicans* representan un grupo importante de microorganismos que están presentando resistencia, esta generalmente se presenta por la exposición a antifúngicos, el presente proyecto pretende demostrar el efecto antifúngico comparado de dos especies de plantas y potencial uso para el tratamiento de micosis producida por *C. albicans*.

C. albicans tiene un conjunto especializado de proteínas (adhesinas) que median la adherencia a otras células, microorganismos, superficies abióticas y a células huésped. Posiblemente las adhesinas de *C. albicans* mejor estudiadas son las proteínas de secuencia de tipo aglutinina (ELA) que forman una familia que consta de ocho miembros (Als1–7 y Als9)⁷.

Origanum vulgare “Orégano” es una planta que ha demostrado efecto antimicrobiano, es una especie de la familia Lamiaceae, que forma parte de aquella nutrida relación de plantas que cuentan con un lugar destacado en la cocina. Llega a medir entre 30cm a 45cm.⁸

Esta planta presenta propiedades aromáticas por eso tiene una amplia aplicación en el arte culinario pero también sus aceites esenciales presentan propiedades farmacéuticas usadas antimicrobianas, fungicidas, antioxidantes, para prevenir resfriados, tratar gastroenteritis aguda, dolor abdominal, menstruación irregular, prurito y otras enfermedades, así como también propiedades antioxidantes⁹.

Así mismo, *Piper aduncum* “Matico”, tiene un uso similar a la pimienta, en Europa se usa como aromático suave, estimulante, astringente, con su aplicación externa local retraen los tejidos y pueden producir una acción cicatrizante, antiinflamatoria y antihemorrágica.(10,11)

El aceite esencial en las hojas contiene asarona y coneol. Puede usarse como insecticida y molusquicida. También contiene safrol, que se ha utilizado con éxito en la fabricación de poderosos insecticidas, fragancias, jabones y productos

detergentes. La madera blanquecina es de dureza media, quebradiza y aunque es pequeña, puede usarse para construcción básica, combustible, estacas y cercas.¹¹

Por otro lado, estudios como el de Ochoa R. (2019), determinaron el efecto antibacteriano del aceite de hojas de *Origanum vulgare* sobre *Haemophilus influenzae* comparado con amoxicilina/ácido clavulánico, se realizó mediante la técnica de difusión en agar, los resultados encontrados en estudio llevaron a la conclusión de que el aceite esencial de hojas de *Origanum vulgare* tienen efecto antibacteriano sobre *Haemophilus influenzae*, pero en menor grado que la amoxicilina/ac.Clavulánico¹²

Colpa M. (2015) comparó el efecto inhibitorio del aceite de *Mentha piperita*, *Origanum vulgare* y el medicamento antimicótico nistatina, frente a cultivos de *Candida albicans*, obteniendo halos de inhibición con respecto al *Origanum vulgare*, a las 24h de 45,73mm y a las 48 horas 46,35mm comparados con la nistatina que presentó halos de 17,83mm y 18,20mm respectivamente; por otro lado la *Mentha piperita* presentó halos de inhibición de 18.85mm para 24 horas y 19.88mm para las 48 horas comparado con 19.60mm y 20.30mm que presentó la nistatina respectivamente¹³.

Reátegui I. (2015) mediante su estudio sobre el efecto antifúngico de los aceites de *Piper aduncum* Linneo (Cordoncillo blanco) y *Piper peltatum* (Santa maría) frente a *Trichophyton sp.* encontró grandes cantidades de taninos, así mismo, comprobó que la concentración con mayor poder antifúngico es al 70% a las dos semanas¹⁴.

Monzote L. et al (2017) determinaron los componentes fitoquímicos y realizaron un análisis microbiológico de *Piper aduncum*, empleando el método de difusión en disco y cromatografía de gases acoplado de espectrometría de masas, los resultados mostraron que esta planta contiene efecto citotóxico contra células humana, así como antibacteriano, antifúngico y antiparasitario¹⁵.

Chamba L. (2016) investigó el efecto antifúngico de los aceites esenciales de *Origanum vulgare* y *Cymbopogon citratus* sobre *Candida albicans* obtenidos mediante el método de arrastre a vapor a diferentes concentraciones, 25%, 50%, 75% y 100% demostrando efecto antifúngico proporcional a la concentraciones de las plantas¹⁶.

Scalvenzi L. (2016) evaluó el efecto antifúngico del aceite esencial extraído por arrastre de vapor de *Piper aduncum* sobre *Moniliophthora roreri*, *Cladosporium cladosporioides*, *Phytophthora* sp, *Fusarium solani*, *Rhizopus stolonifer*, y *Aspergillus oryzae* observando que *Piper aduncum* posee mayores porcentajes de inhibición a concentraciones mayores al 90% en la mayoría de los hongos tratados¹⁷.

Teniendo en consideración lo antes expresado, es necesario de encontrar soluciones que ayuden a mejorar los tratamientos de las infecciones producidas por *Candida albicans*, siendo este tipo de hongo uno de los microorganismos infectivos más comunes en el ser humano que atacan a las zonas genitales, cavidad oral, piel entre otras y que presentan difícil tratamiento debido a la alta resistencia a los antifúngicos.

Por tal razón, la presente investigación busca encontrar una solución eficaz, económica y natural para combatir las micosis producidas por *Candida albicans*, mediante un estudio experimental in vitro tomando como fuente de estudio dos plantas las cuales han mostrado propiedades medicinales contra otros tipos de infecciones.

Los resultados del estudio permitirán implementar un tratamiento alternativo a las micosis producidas por *Candida albicans* mediante el empleo de estas plantas, reducir costos de tratamiento y riesgos de resistencia microbiana por uso indiscriminado de fármacos, accesibilidad a la población con menos recursos y falta de medicamentos, así mismo, mostrará nueva información sobre el conocimiento y aplicación de estas especies vegetales.

En ese sentido, el desarrollo de esta investigación se ha planteado el siguiente objetivo, demostrar la actividad antimicótica invitro del aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “Orégano” y *Piper Aduncum* “Matico” frente *Candida albicans*; planteándonos los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el efecto invitro del aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “orégano” frente *Candida albicans*.
- Determinar el efecto invitro del aceite esencial de la flor de *Piper Aduncum* “matico” frente *Candida albicans*.

- Determinar el efecto invitro del aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “orégano” y *Piper Aduncum* “matico” comparado con nistatina frente *Candida albicans*.

El planteamiento de la hipótesis alterna es: El aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “orégano” y *Piper Aduncum L.* “matico” tienen actividad antimicótica invitro frente *Candida albicans*, de la cual nos hemos planteado las siguientes hipótesis específicas:

- El aceite esencial de flor *Origanum vulgare* “orégano” tiene efecto antifúngico invitro frente *Candida albicans*.
- El aceite esencial de flor *Piper Aduncum L.* “matico” tienen efecto antifúngico invitro frente *Candida albicans*
- El aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “orégano” y *Piper Aduncum* “matico” tienen mayor efecto antifúngico invitro que nistatina frente *Candida albicans*

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Enfoque y diseño de investigación

El enfoque de la investigación corresponde al tipo cuantitativo con diseño experimental por ser las variables en estudio manipuladas o alteradas en sus condiciones naturales por el investigador^{18,19}.

Analítico: Permite determinar la relación de causalidad entre las variables en estudio.

Prospectivo: La recolección de los datos de la investigación se realizará posterior al desarrollo del estudio.

El modelo del diseño experimental es el siguiente:

G ₁	X ₁	O ₁
G ₂	X ₂	O ₂
G ₃	(-)	O ₃
G ₄	(+)	O ₄

G₁, G₂, G₃ y G₄: Cepas microbiológicas

X₁ y X₂: Tratamientos experimentales

(-) / (+): Tratamientos - Controles

O₁, O₂, O₃ y O₄: Efecto observado

2.2 Población, muestra y muestreo

Las especies vegetales de *Origanum vulgare* "orégano" y *Piper Aduncum* L. "matico" fueron recolectadas en la Hacienda Llaugueda ubicada a 7.90° de longitud Sur y 78.57° de latitud Oeste en el centro poblado Llaugueda, del distrito y provincia de Otuzco, del departamento de La Libertad.

Se obtuvo una muestra correspondiente a 40 kilogramos de cada especie mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

2.3 Variables de investigación

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	TIPO	ESCALA
<ul style="list-style-type: none"> • Aceite esencial de flor <i>Origanum vulgare</i> “orégano” • Aceite esencial de flor <i>Piper Aduncum L.</i> “matico” 	Concentración	Cuantitativo	Ordinal
VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	TIPO	ESCALA
Efecto antifúngico	Diámetro de halos de inhibición	Cuantitativo	Ordinal

Variable independiente: Aceite esencial de flor *Origanum vulgare* “orégano” y Aceite esencial de flor *Piper Aduncum L.* “matico”

Definición conceptual: Aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “orégano” y Aceite esencial de flor *Piper Aduncum L.* “matico” a concentraciones del 50%, 75% y 100%.

Definición operacional: Aceite esencial obtenido por el método de arrastre con vapor de agua.

Variable dependiente: Efecto antifúngico frente a *Candida albicans*

Definición conceptual: Efecto inhibitorio sobre hongos mediante la acción sobre cultivos de *Candida albicans*.

Definición operacional: El efecto antimicótico se midió mediante el halo de inhibición formado alrededor de los discos embebidos con la sustancia.

2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos

➤ Destilación por arrastre con vapor

Técnica mediante la cual se obtiene aceite esencial de las plantas medicinales aprovechando el paso del vapor de agua por la matriz de la muestra, esto permite arrastrar los aceites esenciales contenidos en la muestra.²⁰

➤ Escala de Mc Farland.

Esta técnica nos permite determinar la concentración bacteriana en una suspensión empleando patrones cuya densidad optima se relaciona a la cantidad de microorganismos presentes en la solución²¹.

➤ Método Kirby-Bauer

También llamado método de difusión en agar, se emplea para determinar la actividad antimicrobiana de una sustancia mediante la aplicación en discos de esta en un cultivo microbiano, esto produce halos de inhibición que son caracterizados mediante el tamaño del halo.²²

El instrumento que se empleó para la recolección de los datos fue el vernier digital o pie de rey.

2.5 Proceso de recolección de datos

2.5.1. Autorización y coordinaciones previas para la recolección de datos

Se realizó las coordinaciones previas con el propietario del terreno de cultivo donde se encontraban las especies vegetales para los accesos y recolección respectiva, se coordinó con la profesional botánica para la identificación de la planta, así como también se adquirió la cepa de *Candida albicans* ATCC y mediante un laboratorio de microbiología.

2.5.2. Recolección y preparación de la muestra vegetal

2.5.3. Recolección y preparación de la muestra vegetal de flor *Origanum vulgare* “orégano” y *Piper Aduncum* L. “matico”:

Las especies vegetales fueron recolectadas de la zona de Otuzco en el departamento de la Libertad de manera directa, seleccionándolas de acuerdo a su estado y aspecto, descartando las muestras contaminadas, en mal estado o secas.

La muestra recolectada de cada especie fue de 40 kilos, las cuales luego de la recolección fueron colocadas en papel Kraft para su traslado.

Las muestras fueron lavadas con agua corriente, extendidas sobre papel y puestas a secar a corriente de aire directa frente a una ventana por 24 horas, posteriormente se retiró las flores y pesó hasta obtener 4 kilogramos.

2.5.4. Extracción de aceite esencial:

Se instaló el equipo de arrastre a vapor colocando una cantidad de 10 litros de agua y posteriormente 500g de la muestra vegetal, se cerró herméticamente y acopló el refrigerante colocándolo a las líneas de agua y desagüe, a la salida del equipo se instaló una pera de decantación para recolectar el destilado y separó el aceite mediante decantación.

2.5.5. Reactivación de la cepa de *Candida albicans* ATCC:

La cepa ATCC fue reactivada siguiendo los protocolos proporcionados por el proveedor, para lo cual, se dejó reposar la cepa ATCC durante 2 horas a temperatura ambiente, luego de este tiempo se abrió el sachet y rompió la ampolla con el solvente y mezcló con el liofilizado de la cepa, se agitó para homogeneizar la muestra.

Una vez disuelta la cepa en el solvente se recolectó con un hisopo estéril y aplicó mediante estrías en el agar nutritivo y llevará a incubación por 24 horas a una temperatura de 35°C.

2.5.6. Preparación del inóculo:

Se tomó con un hisopo una muestra de las colonias de *Cándida albicans* formadas en la placa y se realizó diluciones seriadas 1/10 de agua estéril, se comparó a trasluz con el estándar de 0.5 de la Escala de Mc Farland, de no presentar la misma turbidez se procedió a realizar diluciones sucesivas tomando 1mL de la solución anterior y agregando 9mL de agua destilada, este procedimiento se realizó hasta obtener la turbidez similar al 0.5 de Mc Farland.

Una vez obtenida la concentración deseada se usó un hisopo estéril humedeciendo con la cepa, y eliminando el exceso se procedió a realizar la siembra en superficie de manera uniforme hasta obtener una superficie homogénea.

2.5.7. Prueba de sensibilidad:

A partir del aceite esencial obtenido (100%) se prepararon las concentraciones al 75% y 50% empleando dimetilsulfoxido (DMS).

Se preparó discos de papel de filtro Whatman Nro. 1 con un diámetro de 6mm en los cuales se aplicaron las diferentes concentraciones de los aceites esenciales, colocando en cada placa las tres concentraciones y los controles negativo (DMS) y positivos (Nistatina).

Luego se llevó a incubación a $35^{\circ}\text{C} \pm 1$ por 24 horas.

2.5.8. Determinación del efecto antimicótico:

Luego se retiró las placas de la incubadora e inmediatamente se procedió a visualizar a trasluz la formación de los halos de inhibición.

Una vez confirmada la formación de los halos de inhibición se realizaron las medidas del diámetro de los halos formados con la ayuda de un vernier digital, trasladando los datos obtenidos para cada muestra en la tabla de registro de datos.

2.6. Métodos de análisis estadísticos

Se obtuvo la estadístico descriptivo de cada grupos de datos, se realizaron las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas, así mismo, se realizó un análisis de la varianza o ANOVA y posteriormente la prueba de Tukey para comparación entre los grupos de estudio, con un alfa de 0,05.^{23,24}

2.7 Aspectos éticos

En consideración al tipo de investigación se tomó en cuenta el aspecto bioético de no maleficencia, este principio manifiesta la obligación de no producir daño o disminuirlo bajo cualquier circunstancia, en tal sentido todo material bio-contaminado fue previamente esterilizado como norma de bioseguridad.^{25,26}

III. RESULTADOS

Tabla 1. Parámetros estadísticos para los tratamientos con aceite esencial de flor *Origanum vulgare* “orégano” sobre *Candida albicans*:

<u>Diámetro del halo de inhibición</u>	<u>N</u>	<u>Mean</u>	<u>Std. Deviation</u>	<u>Std. Error</u>	<u>95% Confidence Interval for Mean</u>		<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>
					<u>Lower Bound</u>	<u>Upper Bound</u>		
Aceite esencial de flor de Orégano (50%)	15	25,50	0,34	0,10	25,28	25,72	24,80	26,30
Aceite esencial de flor de Orégano (75%)	15	29,78	0,31	0,08	29,61	29,95	29,30	30,50
Aceite esencial de flor de Orégano (100%)	15	32,53	0,32	0,08	32,36	32,71	32,10	33,30

Fuente: Elaborado mediante SPSS ver. 26

La tabla 1 muestra los valores de la media, desviación estándar, error estándar, los intervalos de confianza inferior y superior, los valores máximo y mínimo encontrados en el grupo de datos con un nivel de confianza del 95%. La media del tratamiento con aceite esencial de flor de orégano al 50% fue de 25.50mm, para la concentración del 75% fue de 29.78mm y para la concentración del 100% fue de 32.53mm.

Tabla 2. Parámetros estadísticos para el tratamiento con Aceite esencial de *Piper Aduncum L.* “matico” sobre *Candida albicans*:

<u>Diámetro del halo de inhibición</u>	<u>N</u>	<u>Mean</u>	<u>Std. Deviation</u>	<u>Std. Error</u>	<u>95% Confidence Interval for Mean</u>		<u>Minimum</u>	<u>Maximum</u>
					<u>Lower Bound</u>	<u>Upper Bound</u>		
Aceite esencial de matico (50%)	15	6,87	0,29	0,06	6,75	6,99	6,40	7,30
Aceite esencial de matico (75%)	15	8,59	0,33	0,09	8,40	8,79	7,60	9,00
Aceite esencial de matico (100%)	15	11,84	0,28	0,06	11,70	11,98	11,30	12,10

Fuente: Elaborado mediante SPSS ver. 26

La tabla 2 muestra los valores de la media, desviación estándar, error estándar, los intervalos de confianza inferior y superior, los valores máximo y mínimo encontrados en el grupo de datos con un nivel de confianza del 95%. La media del tratamiento con aceite esencial matico al 50% fue de 6.87mm, para la concentración del 75% fue de 8.59mm y para la concentración del 100% fue de 11.84mm.

Tabla 3. Parámetros estadísticos para el tratamiento con los grupos control sobre *Candida albicans*:

Diámetro del halo de inhibición	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Control Negativo (DMS)	15	6,03	0,06	0,02	5,99	6,06	6,00	6,20
Control Positivo (Nistatina)	15	23,00	0,30	0,08	22,83	23,17	22,40	23,40

Fuente: Elaborado mediante SPSS ver. 26

La tabla 3 muestra los valores de la media, desviación estándar, error estándar, los intervalos de confianza inferior y superior, los valores máximo y mínimo encontrados en el grupo de datos con un nivel de confianza del 95%. La media del tratamiento con el control negativo fue de 6.03mm y para el control positivo fue de 23.00mm.

Tabla 4. Análisis de la distribución normal de los grupos de datos

Grupos de trabajo	Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	p-valor	
Aceite esencial de flor de Orégano (50%)	0,97	15,00	0,80	
Aceite esencial de flor de Orégano (75%)	0,95	15,00	0,57	
Aceite esencial de flor de Orégano (100%)	0,94	15,00	0,34	
Diámetro del halo de inhibición	Aceite esencial de matico (50%)	0,97	15,00	0,89
	Aceite esencial de matico (75%)	0,84	15,00	0,11
	Aceite esencial de matico (100%)	0,88	15,00	0,15
	Control Negativo (DMS)	0,53	15,00	0,00
	Control Positivo (Nistatina)	0,95	15,00	0,55

La tabla 4 muestra el análisis de la distribución normal de cada grupo de datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, los valores de p-valor para todos los grupos de datos excepto el control negativo (DMS) son superiores al nivel de significancia alfa = 0.05, por lo tanto, la prueba nos demuestra que estos datos tienen una distribución normal.

Tabla 5. Prueba de homogeneidad de varianzas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	p-valor
Diámetro del halo de inhibición	Based on Mean	2,673	7	112	0,14
	Based on Median	2,365	7	112	0,27
	Based on Median and with adjusted df	2,365	7	84,88	0,29
	Based on trimmed mean	2,713	7	112	0,12

La tabla 5, muestra el análisis de la homogeneidad de las varianzas de los grupos de datos excepto el control negativo, mediante la prueba de Levene. El p-valor basado en la media fue de 0.14 superior al nivel de significancia, por lo tanto, se demuestra que los datos presentan una distribución homogénea en sus varianzas.

Tabla 6. Análisis de la varianza (ANOVA)

ANOVA

Diámetro del halo de inhibición					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-valor.
Between Groups	12374,648	7	1767,807	20655,971	0,000
Within Groups	9,585	112	0,086		
Total	12384,233	119			

La tabla 6 muestra el análisis de la varianza (ANOVA) de los grupos de tratamientos, se excluyó el grupo del control negativo para este análisis. El p-valor obtenido en la prueba ANOVA es inferior al nivel de significancia, por lo tanto, existe diferencia significativa al menos en uno de los grupos de datos analizados.

Tabla 7. Análisis por Subgrupos homogéneos

Grupos de trabajo	N	1	2	3	4	5	6	7
Aceite esencial de matico (50%)	15	6,8667						
Aceite esencial de matico (75%)	15		8,5933					
Aceite esencial de matico (100%)	15			11,8400				
Control Positivo (Nistatina)	15				23,0000			
Aceite esencial de flor de Orégano (50%)	15					25,5000		
Aceite esencial de flor de Orégano (75%)	15						29,7800	
Aceite esencial de flor de Orégano (100%)	15							32,5333
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

La tabla 7 muestra el análisis de los grupos de datos mediante la prueba de Tukey por subgrupos homogéneos, no se considera en este análisis el control negativo. La prueba nos permite determinar si existe diferencia significativa entre las medias de los grupos de datos, no se observa datos agrupados en la misma columna, por lo tanto, existe diferencia significativa entre todos los grupos de datos.

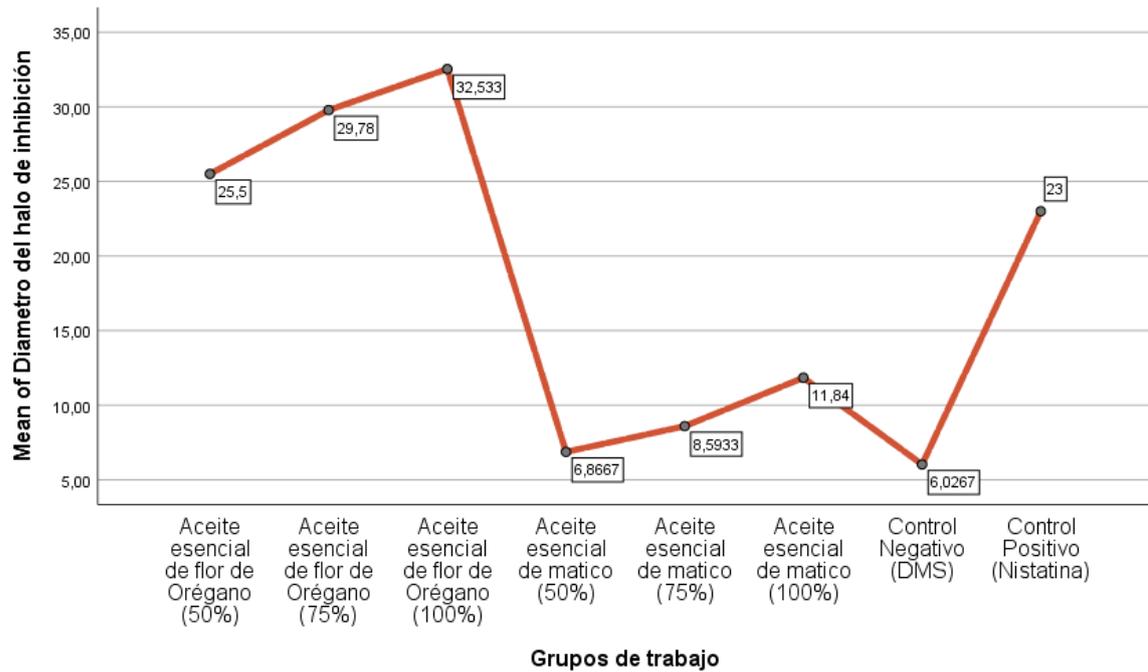


Figura 1. Gráfico de medias de los grupos de datos paramétricos

La figura 1 muestra de manera gráfica el comportamiento del promedio de los diámetros obtenidos en cada tratamiento, se observa incremento del diámetro halo de inhibición a mayores concentraciones de los aceites, el aceite que muestra mayor diámetro de inhibición es el aceite de la flor de orégano, incluso superior al control positivo.

IV. DISCUSIÓN

4.1. Discusión

Los aceites esenciales pueden ser obtenidos de diferentes partes de las plantas mediante diferentes métodos, de estos el que presenta mejores resultados es el de prensado en frío y arrastre por vapor debido a que se obtiene un aceite puro sin la adición de otros solventes, pero el inconveniente principal de este último es la temperatura elevada que se emplea para la obtención del aceite ya que puede deteriorar algunos componentes termolábiles presentes en la planta durante el proceso³³.

El aceite de orégano según mencionan algunos autores está conformado por α -Terpineol, γ -terpineno, carvacrol, timol, borneol, cimeno α -terpineno, p-cimeno, etc; de estos el timol y carvacrol son los que le infieren principalmente las propiedades antibacterianas^{24,25}. Por otro lado, el aceite de matico presenta monoterpenos, sesquiterpenos, flavona, dihidroflavonas, dihidrochalconas, lignoides, arilopropanoides, amidas, entre otros, pero los estudios refieren que las propiedades antimicrobianas se deben principalmente al dilapiliol presente^{34,35}.

El presente estudio se realizó con dos tipos de aceites esenciales obtenidos de las flores de *Origanum vulgare* "orégano" y *Piper Aduncum* L. "matico" para determinar su efecto antimicótico sobre cepas de *Candida albicans* ATCC 10231, se utilizaron los aceites a las concentraciones de 50%, 75% y 100% mediante la técnica de difusión en disco o Kirby Bauer.

En la tabla 1 podemos apreciar los valores estadísticos descriptivos con respecto a la media, desviación estándar, error estándar, intervalos de confianza y valores máximo y mínimo obtenidos del análisis de los diámetros de los halos de inhibición obtenidos de los tratamientos sobre *Candida albicans* del aceite esencial de la flor de orégano a diferentes concentraciones, los valores promedio de los halos de inhibición obtenidos para el 50%, 75% y 100% fueron de 25.50mm \pm 0.10, 29.78mm \pm 0.08 y 32.53mm \pm 0.10 respectivamente.

Los resultados del estudio se relacionan con los obtenidos por Ochoa R. (2019) quien determinó el poder antibacteriano del aceite de orégano sobre *Haemophilus influenzae* mediante el método de difusión en agar, empleó concentraciones del 100%, 75%, 50% y 25% donde se obtuvo halos de inhibición del 17.10mm, 12mm, 1.9mm y 0,0mm respectivamente, demostrando el efecto antibacteriano del aceite.

Así mismo, el estudio de Colpa M. (2015) sobre el efecto inhibitorio del aceite de *Mentha piperita*, *Origanum vulgare* y nistatina sobre *Candida albicans* obtuvo halos de inhibición de 45.73mm a las 24h y 46.35mm a las 48h para el aceite de orégano, del mismo modo, que nuestro estudio presento mayor efecto inhibitorio que su control positivo de nistatina que presentó halos de inhibición de 19.60mm y 20.30mm para las 24h y 48 horas respectivamente. Aunque el tamaño de los halos de inhibición fue mayor que en nuestro estudio, se evidencia del mismo modo en ambos estudios el elevado poder antimicótico del aceite de orégano.

Del mismo modo la tabla 2 nos muestran el diámetro de los halos de inhibición promedio obtenidos de las 15 muestras tomadas para cada tratamiento con el aceite esencial de matico al 50%, así mismo, nos presenta la estadística descriptiva de cada grupo de tratamiento, el valor medio obtenido para el aceite esencial de matico al 50% fue de 6.87mm \pm 0.06, para el aceite al 75% fue de 8.59mm \pm 0.09 y para el 100% fue de 11.84mm \pm 0.06.

El estudio realizado por Reátegui I. (2015) sobre el poder antimicótico del extracto etanólico al 40% y 70% de las hojas de *Piper aduncum* Linneo (Cordoncillo blanco) y *Piper peltatum* (Santa maría) sobre *Trichophyton* sp. en un estudio en cuyes, donde demostró que existe poder inhibitorio antimicótico sobre el crecimiento de este hongo en cuyes infectados, en tal sentido, el mayor efecto antimicótico se presentó en la concentración al 70% por parte de ambas variedades. Estos resultados también son congruentes con los nuestros demostrando que esta planta presenta compuestos con efecto antimicótico tanto en el extracto etanólico como en el aceite esencial, aunque la efectividad puede variar debido al método de extracción, entre otros factores inherentes a la planta.

Por otro lado, el estudio realizado por Scalvenzi L. (2016), evaluó el efecto antifúngico del aceite esencial extraído por arrastre de vapor de *Piper aduncum*

sobre diferentes hongos, estos resultados confirman el potencial poder antimicótico del *Piper aduncum* pero a concentraciones superiores al 90%, aunque puede variar según el tipo de hongo empleado. Hay que considerar en ese sentido que la efectividad del matico varía de un hongo a otro.

Los valores estadísticos de los controles positivo (nistatina) y negativo (dimetilsulfoxido) o DMS se muestran en la tabla 3, se puede apreciar que el control positivo presentó un halo de inhibición promedio de 23.00mm \pm 0.08 y el control negativo fue de 6.03mm \pm 0.06.

La tabla 4 nos muestra el análisis de la distribución normal de los grupos de tratamiento empleados en el estudio, tanto para los grupos experimentales como los grupos control realizado mediante Shapiro-Wilk para análisis de grupos con menos de 50 datos, dicha prueba obtuvo p-valor superior al nivel de significancia alfa de 0.05 en todos los tratamientos excepto en el grupo control, por lo tanto, se demuestra la normalidad de la distribución de los grupos de datos analizados en cada tratamiento excepto en el grupo control negativo.

Así mismo, la tabla 5 nos muestra la prueba de homogeneidad realizada a cada grupo de tratamientos, excepto el grupo control negativo por carecer de normalidad mediante la prueba de Levene, esta prueba determinó que existe homogeneidad o distribución homogénea en las varianzas de todos los grupos de datos analizados.

Las pruebas anteriormente mencionadas nos permiten demostrar el mismo comportamiento en la recolección de los datos de los análisis realizados y así mismo, nos permiten determinar el tipo de prueba inferencial a aplicar para comprobar la prueba de hipótesis planteada.

En tal sentido, en la tabla 6 se plantea la prueba inferencial de ANOVA que nos permite demostrar si existe diferencia significativa en al menos uno de los grupos de tratamientos estudiados, la prueba ANOVA obtuvo un p-valor superior al nivel de significancia, por lo tanto, nos demuestra que existe diferencia significativa al menos en uno de los grupos de datos analizados.

Para demostrar cuál de los grupos de tratamientos difieren entre si se aplicó la prueba inferencial de Tukey por sub grupos homogéneos, esta prueba nos permite encontrar cuál de los tratamiento difiere significativamente entre sí, en ese sentido,

la prueba planteada encontró que todos los tratamientos estudiados difieren entre sí, por lo tanto, se demuestra que la eficacia antimicótica sobre *Candida albicans* de cada tratamiento son diferentes significativamente y existe mayor eficacia antimicótica en relación a la concentración del aceite esencial, del mismo modo, se observa que el aceite de la flor de orégano presenta mayor eficacia antimicótica que el aceite de la flor de matico.

Por último, la figura 1 de los resultados nos permite diferenciar claramente el efecto antimicótico de los aceites y grupos control sobre *Candida albicans*, nótese que el aceite de la flor de orégano presenta mayor efecto antimicótico incluso que el control positivo de nistatina y que el aceite de la flor de matico, sin embargo, este último presenta un efecto antimicótico inferior al control positivo.

4.2. Conclusiones

1. Se determinó el efecto antimicótico in vitro aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “orégano” frente *Candida albicans* con halos de inhibición promedio para las concentraciones del 50%, 75% y 100% de 25.50mm \pm 0.10, 29.78mm \pm 0.08 y 32.53mm respectivamente.
2. Se determinó el efecto antimicótico in vitro aceite esencial de la flor de *Piper Aduncum* “matico” frente *Candida albicans* con halos de inhibición promedio para el 50% de 6.87mm \pm 0.06, para el aceite al 75% fue de 8.59mm \pm 0.09 y para el 100% fue de 11.84mm \pm 0.06.
3. El aceite esencial de la flor de *Origanum vulgare* “orégano” presentó mayor poder antimicótico frente a *Candida albicans* que la nistatina, por otro lado, el efecto antimicótico del aceite esencial de la flor de *Piper Aduncum* “matico” fue menor que el control positivo (nistatina).

4.3 Recomendaciones

1. Existe un potencial efecto antimicrobiano en el aceite esencial de flor de *Origanum vulgare* “orégano” demostrado en numerosos estudios y corroborado con el nuestro, por lo que se recomienda a futuros investigadores realizar estudios con formulaciones tópicas que permitan ampliar el campo de aplicación del aceite.
2. Con respecto al aceite esencial de la flor de *Piper aduncum* “matico” se requiere investigar las propiedades antimicrobianas y químicas que presenta esta planta, debido a que se observa que su efecto antimicrobiano varía según la especie microbiológica empleada y el medio del cultivo.
3. Así mismo, se sugiere a la población e instituciones de salud, el empleo de estos aceites para contrarrestar algunas enfermedades micóticas o como tratamiento complementario al farmacológico, lo que puede llevar a disminuir los índices de resistencia microbiana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MifarmaEspaña. La candidiasis como problema. Síntomas, diagnóstico, tratamiento y prevención. Cuida de tu salud [Internet]. 2017 [citado 31 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://mifarmaciaespana.com/la-candidiasis-como-problema-sintomas-diagnostico-tratamiento-y-prevencion-cuida-de-tu-salud/>
2. Pineda J. et al. Candidosis vaginal. Revisión de la literatura y situación de México y otros países latinoamericanos. Rev Médica Risaralda [Internet]. 2017 [citado 17 de noviembre de 2020];23(1):38-44. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmri/v23n1/v23n1a09.pdf>
3. Zurita Macalupú S. SITUACIÓN DE LA RESISTENCIA ANTIFÚNGICA DE ESPECIES DEL GÉNERO Candida EN PERÚ. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2018;35(1):126-31.
4. Lazo V, Hernández G, Méndez R. Candidiasis sistémica en pacientes críticos, factores predictores de riesgo. Horiz Médico [Internet]. 1 de diciembre de 2018;18(1):75-85. Disponible en: <http://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/710>
5. 20minutos.es. El 75 % de las mujeres ha sufrido al menos una vez en la vida alguna infección vaginal [Internet]. XIV Encuentro Nacional de Salud y Medicina de la Mujer. 2016. Disponible en: <https://www.20minutos.es/noticia/2063900/0/75-por-ciento-mujeres/infeccion-vaginal/hongo-candida/>
6. Bustamante B, Denning DW, Campos PE. Serious fungal infections in Peru. Eur J Clin Microbiol Infect Dis [Internet]. 10 de junio de 2017 [citado 11 de febrero de 2019];36(6):943-8. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s10096-017-2924-9>
7. Allen, Janda. Koneman- Diagnóstico microbiológico. 6ta. ed. Washington W, editor. Madrid - España: Editorial Médica Panamericana; 2006.
8. Grünwald J, Jänicke C. Manual de Farmacia Verde. 1ra ed. México: Centro

- para Desarrollo en Centro América; 2014. 264 p.
9. Gong HY, Liu WH, Lv GY, Zhou X. Analysis of essential oils of *Origanum vulgare* from six production areas of China and Pakistan. *Rev Bras Farmacogn* [Internet]. enero de 2014 [citado 6 de junio de 2019];24(1):25-32. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0102695X14701292>
 10. Jansen P. *Piper aduncum* [Internet]. Plantuse. 2017 [citado 6 de junio de 2019]. Disponible en: [https://uses.plantnet-project.org/en/Piper_aduncum_\(PROSEA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Piper_aduncum_(PROSEA))
 11. Facciola S. *Piper aduncum* [Internet]. Kampong Publications; 2018 [citado 6 de junio de 2019]. 713 p. Disponible en: <http://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Piper+aduncum>
 12. Ochoa R. Efecto antibacteriano del aceite esencial *Origanum vulgare* “orégano” sobre *Haemophilus influenzae* ATCC 10211 comparado con amoxicilina-ácido clavulánico, estudio in vitro. Universidad César Vallejo; 2019.
 13. Colpa M. Efecto inhibidor del aceite esencial de *Origanum vulgare* (Orégano) y *Mentha piperita* (menta) frente a cepas de *Cándida albicans*. Estudio in vitro. Lima 2016. Universidad Privada Norbert Wiener. 2016.
 14. Reátegui I. Efectividad antifúngica del extracto de *Piper aduncum* lineo (cordoncillo blanco) y *Piper peltatum* (santa maría) contra *Trichophyton* sp. in vitro, en Tinto María. Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2015.
 15. Monzote L, Scull R, Cos P, Setzer W. Essential Oil from *Piper aduncum*: Chemical Analysis, Antimicrobial Assessment, and Literature Review. *Medicines*. 2017;4(3):49.
 16. Chamba Pascal L. Efecto antifúngico del aceite esencial de *Origanum Vulgare* (orégano) y *cymbopogon citratus* (hierba luisa), sobre cepas de *Cándida Albicans* en comparación con la nistatina estudio invitro. Universidad Central de Ecuador; 2015.
 17. Scalvenz L, Yaguache B, Cabrera Martínez P, Guerrini A. Actividad

- antifúngica in vitro de aceites esenciales de *Ocotea quixos* (Lam.) Kosterm y *Piper aduncum* L. *Bioagro* [Internet]. 2016 [citado 6 de junio de 2019];28(1):039-46. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612016000100005
18. Hernández Sampieri R. Metodología de la Investigación. 6ta edició. México,D.F.: Mc Graw Hill; 2014.
 19. Grove S, Gray J. Investigación en Enfermería: Desarrollo de la práctica enfermera basada en evidencia. 7ma ed. Barcelona - España: Elsevier; 2019. 487 p.
 20. Beale DJ. Farmacopea Argentina. 8va ed. Vol. 30, *Journal of Pharmacy Practice*. 2017. 385 p.
 21. Prats G. Microbiología Clínica. Alcocer A, editor. España: Editorial Médica Panamericana; 2015.
 22. Kenneth JR. Sherris Medical Microbiology. 7ma edició. Mc Graw Hill. México: Mc Graw Hill; 2018. 1041 p.
 23. Kuehl R. Diseño de Experimentos. Vol. 43, *Technometrics*. 2016. 236-237 p.
 24. Jorge Dagnino S. Comparaciones múltiples. *Rev Chil Anest*. 2016;43(4):311-2.
 25. MINSA/DIGESA. Norma Técnica de Salud : " Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo a nivel Nacional " Documento en proyecto-No citar , No reproducir-TSC. Norma Tec Salud N° N° 096- MINSA/DIGESA-V01. 2010;1:63.
 26. OMS. Limpieza y desinfección de las superficies del entorno inmediato en el marco de la COVID-19. *Organ Mund la salud* [Internet]. 2020;1-3. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332168/WHO-2019-nCoV-Disinfection-2020.1-spa.pdf>
 27. Villavicencio J. et al. Efecto Antimicótico in vitro de *Origanum vulgare* sobre cepas de *Candida albicans*. *Odontol Sanmarquina*. 29 de enero de 2016;19(2):5.

28. QUINTANILLA BOCÁNGEL JJ. EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL CARVACROL (ACEITE DE ORÉGANO) SOBRE CANDIDA ALBICANS. Rev Investig la Univ Norbert Wiener. 2016;5:33-8.
29. Tellez L. CARACTERIZACIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES DE SEIS ECOTIPOS DE ORÉGANO (*Origanum vulgare* ssp.) PROCEDENTES DEL VALLE DE URUBAMBA – CUSCO; PERÚ. 2017.
30. Carhuapoma Y. M, Bonilla R. P, Suarez C. S, Villa R, López G. S. Estudio de la composición química y actividad antioxidante del aceite esencial de Luma chequen (Moliná) A. Gray «arrayán». Cienc Invest. 2005;8(2):73-9.
31. Cárdenas Melgarejo C, Stashenko E, Castañeda M, Blanco Velandia K, Muñoz A, Kouznetsov V, et al. Composición y capacidad antioxidante de especies aromáticas y medicinales con alto contenido de timol y carvacrol. Sci Tech. 2007;1(33):125-8.
32. Garcia R, Palou E. Mecanismos de acción antimicrobiana de timol y carvacrol sobre microorganismos de interés en alimentos. Ingeniería de los Alimentos. 2008.
33. Dergal SB. Química de los Alimentos. 5ta ed. López Ballesteros G, editor. México; 2012. 744 p.
34. Vista de Aceite de matico (*Piper aduncum*) en el control de *Moniliophthora roreri* agente causal de la moniliasis en cacao [Internet]. [citado 4 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://revistas.unjfsc.edu.pe/index.php/PeruvianAgriculturalResearch/article/view/583/563>
35. Morocho S. CARACTERIZACIÓN MICRO-HISTOLOGICO, FÍSICO Y QUÍMICO DEL ACEITE ESENCIAL DE LAS HOJAS DE MATICO (*Piper aduncum*), EXTRAIDO POR ARRASTRE DE VAPOR EN UN EQUIPO MODULAR. Univ Ncional del Antiplano [Internet]. 2017; Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5334/Morocco_Quispe_Sively_Karen.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo A: Operacionalización de las variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	TIPO	ESCALA	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA/PUNTO DE CORTE
Aceite esencial de la flor de <i>Piper Aduncum L.</i> "matico"	Concentración	Cuantitativo	Ordinal	100%	Porcentaje
				75%	
				50%	
Aceite esencial de flor <i>Origanum vulgare</i> "orégano"	Concentración	Cuantitativo	Ordinal	100%	Porcentaje
				75%	
				50%	
VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	TIPO	ESCALA	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA/PUNTO DE CORTE
Efecto antimicótico frente a <i>Candida albicans</i>	Halo de inhibición	Cuantitativo	Ordinal	Halo de inhibición	mm

Anexo B: Instrumentos de recolección de datos

Diámetro de los halos de inhibición

Placa	Aceite esencial de flor <i>Origanum vulgare</i> "orégano"				Placa	Aceite esencial de la flor de <i>Piper</i> <i>Aduncum L.</i> "matico"			
	Control (mm)	50% (mm)	75% (mm)	100% (mm)		Control (mm)	50% (mm)	75% (mm)	100% (mm)
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				
7					7				
8					8				
9					9				
10					10				
11					11				
12					12				
13					13				
14					14				
15					15				

CONSTANCIA DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

La Bióloga Flor Milagros Silva Romero con colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú Nro. 6238 deja constancia que:

La muestra botánica recibida de los bachilleres **Julio César Sánchez Chonate y Ynelda Pérez Estela**, quienes realizan una investigación en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora – San Juan de Lurigancho; ha sido estudiada e identificada como: ***Origanum vulgare* L. (Orégano)** y tiene la siguiente posición taxonómica según el sistema de clasificación APG III (Angiosperm Phylogeny Group).

Clase: Equisetopsida

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae

Género: *Origanum* L.

Especie: *Origanum vulgare* L.

Nombre vulgar: "Orégano"

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que considere pertinente.

Lambayeque, 10 de octubre del 2020




Bilgo. Flor Silva Romero
C.B.P. 6238

CONSTANCIA DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

La Bióloga Flor Milagros Silva Romero con colegiatura del Colegio de Biólogos del Perú Nro. 6238 deja constancia que:

La muestra botánica recibida de los bachilleres **Julio César Sánchez Chonate** y **Ynelda Pérez Estela**, quienes realizan una investigación en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora – San Juan de Lurigancho; ha sido estudiada e identificada como: *Piper aduncum L.* (Matico) y tiene la siguiente posición taxonómica según el sistema de clasificación APG III (Angiosperm Phylogeny Group).

Clase: Equisetopsida
Orden: Piperales
Familia: Piperaceae Giseke
Género: *Piper L.*
Especie: *Piper aduncum L.*

Nombre vulgar: "Matico"

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que considere pertinente.

Lambayeque, 10 de octubre del 2020




Blogo. Flor Silva Romero
C.B.P. 6238

Anexo D. Certificado de análisis de la cepa *Candida albicans* ATCC 10231



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

Specifications Microorganism Name: <i>Candida albicans</i> Catalog Number: 0443 Lot Number: 443-1008** Reference Number: ATCC® 10231™** Purity: Pure Passage from Reference: 3	Expiration Date: 2021/2/28 Release Information: Quality Control Technologist: Alexandra D Stensvad Release Date: 2019/3/18
---	---

Performance	
Macroscopic Features: Small to medium, white, circular, convex, dull colonies. Microscopic Features: Gram positive, ovoidal, budding yeast cells.	Medium: Nutrient Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1) See attached ID System results document.	Other Features/ Challenges: Results (1) Germ Tube Test: positive (1) Chlamyospore production: positive <div style="text-align: right;">  Amanda Kuperus Quality Control Manager AUTHORIZED SIGNATURE </div>

**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.

Note for Vitek®: Although the Vitek® panel uses many conventional tests, the unique environment of the card, combined with the short incubation period, may produce results that differ from published results obtained by other methods.

⚠ Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.

Individual products are traceable to a recognized culture collection.



(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC, Microbiologics, Inc. It is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.



(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025:2005.

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 - 3.00	High-confidence identification	(+++)	green
1.70 - 1.99	Low-confidence identification	(+)	yellow
0.00 - 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which the genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Sample Name: *Candida albicans*
 Sample Description: 0443
 Sample ID: 443-1006
 Sample Creation Date/Time: 2019-03-06T14:55:06.305 ADS
 Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library, Listeria

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
A2 (+++)(A)	443-1006	<i>Candida albicans</i>	2.11

Comments:

n/a

Anexo E. Evidencias fotográficas del trabajo de campo



Figura 2. Zonas de cultivo de especie vegetal



Figura 3. Flores de *Origanum vulgare* (orégano)



Figura 4. *Obtención del aceite esencial*



Figura 5. *Campana de flujo laminar*



Figura 6. Activación de la cepa de *Candida albicans* ATCC 10231



Figura 7. Preparación del inóculo de trabajo



Figura 8. Preparación de densidad bacteriana al 0.5 de Mc Farland



Figura 9. Nefelómetro de Mc Farland



Figura 10. *Sembrado en placa del inculo de trabajo*



Figura 11. *Preparación de los aceites a diferentes concentraciones*

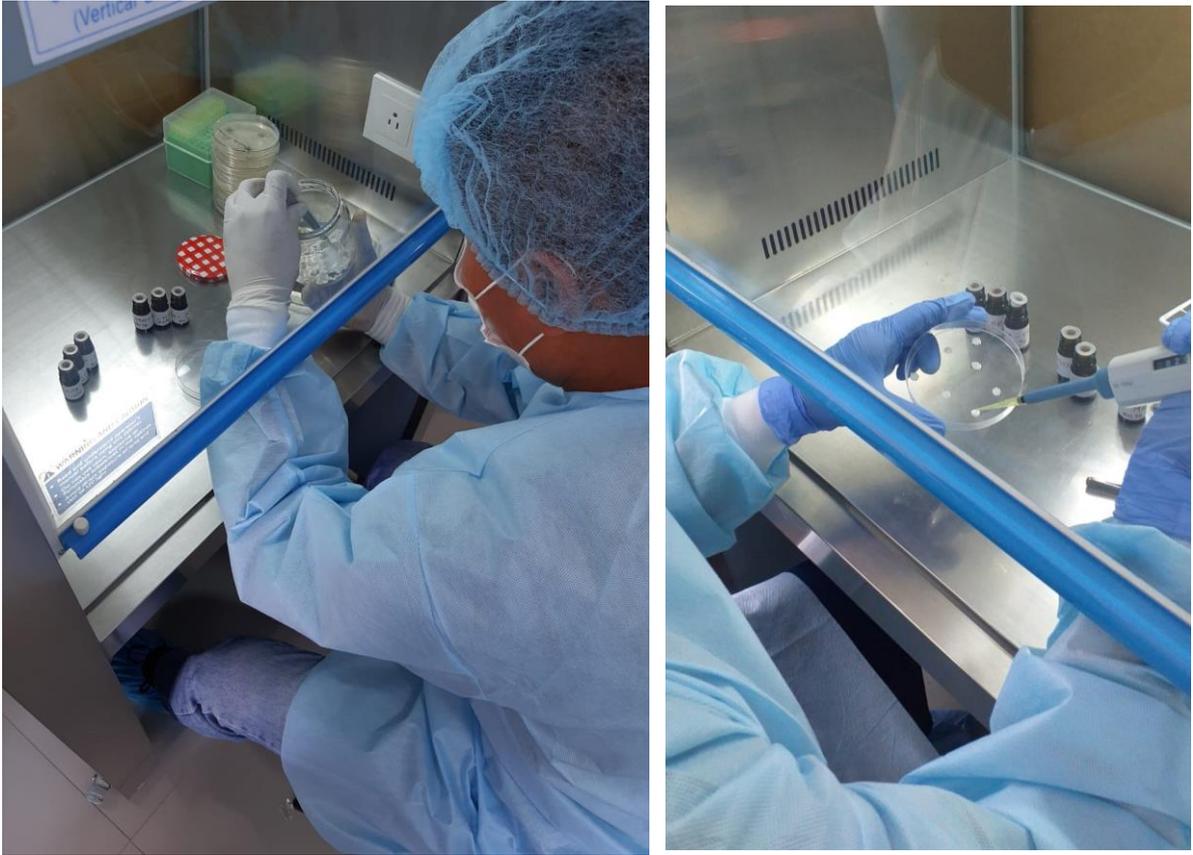


Figura 12. Preparación de los discos de trabajo



Figura 13. Incubación de la cepa de *Candida albicans* ATCC 10231



Figura 14. Lectura de los halos de inhibición