

Comparación *In Vitro* Del Efecto Antifúngico Del Aceite Esencial De *Piper Aduncum* (Matico) Y Extracto Puro De *Allium Sativum* (Ajo) Sobre *Cándida Albicans*

Naysha Sharon Villanueva Alvaro

nvillanueva@epg.unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4045-1303>

Universidad Nacional del Altiplano

Esmeralda Quispe Clavijo

esmeralda.quispe@unap.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-1889-9523>

Universidad Nacional del Altiplano

RESUMEN

El objetivo de la investigación de tipo experimental, prospectiva, longitudinal fue comparar el efecto antifúngico in vitro del aceite esencial de *Piper aduncum* (Matico) y el extracto puro de *Allium sativum* (Ajo) recolectados desde distintas regiones del Perú: Región Yunga Fluvial (Sandia) –Región Yunga Marítima (Quillabamba), Región Suni (Puno) – Región Quechua (Arequipa) respectivamente sobre *Cándida albicans*. El método para la obtención de aceites esenciales fue por arrastre de vapor de agua y los extractos puros se obtuvieron por el método de expresión mecánica. La muestra constó de 280 cultivos los cuales se distribuyeron en 70 placas Petri de la siguiente manera, las primeras 30 placas fueron inoculadas con el aceite esencial de Matico; 15 para el aceite esencial de Sandia y 15 para el de Quillabamba; las otras 30 placas fueron inoculados con extracto puro de ajo; 15 con el extracto puro de Puno y 15 con el de Arequipa, las 10 placas restantes fueron el grupo control a las cuales se les inoculó agua destilada. La observación y medición se realizó a las 48h, 72h y 96h. Los resultados fueron que el matico de Quillabamba obtuvo un halo inhibitorio de 9 mm en comparación con el de Sandia = 8.25 mm a una concentración del 100% a las 48 horas. El ajo de Arequipa obtuvo un halo inhibitorio de 40.35 mm en comparación con el de Puno = 22.53 mm a una concentración de 100% a las 48 horas. La conclusión fue que el matico de Quillabamba presentó mayor efectividad antifúngica que el de Sandia y que el ajo de Arequipa tiene mayor efectividad antifúngica que el de Puno con una probabilidad estadística de ($P < 0.05$)

Palabras Clave: *cándida albicans*, *piper aduncum* (matico), *allium sativum* (ajo), pisos altitudinales, extracto

In Vitro Comparison Of The Antifungal Effect Of *Piper Aduncum* (Matico) Essential Oil And Pure *Allium Sativum* (Garlic) Extract On *Candida Albicans*

ABSTRACT

The objective of the experimental, prospective, longitudinal research was to compare the in vitro antifungal effect of the essential oil of *Piper aduncum* (Matico) and the pure extract of *Allium sativum* (Garlic) collected from different regions of Peru: Yunga Fluvial Region (Sandia) – Yunga Maritima Region (Quillabamba), Suni Region (Puno) – Quechua Region (Arequipa) respectively on *Candida albicans*. The method for obtaining essential oils was by steam extraction and the pure extracts were obtained by the mechanical expression method. The sample consisted of 280 cultures which were distributed in 70 Petri dishes as follows, the first 30 plates were inoculated with Matico essential oil; 15 for Sandia essential oil and 15 for Quillabamba essential oil; the other 30 plates were inoculated with pure garlic extract; 15 with the pure extract from Puno and 15 with that from Arequipa, the remaining 10 plates were the control group to which distilled water was inoculated. Observation and measurement were carried out at 48 hours, 72 hours and 96 hours. The results were that the Quillabamba matico obtained an inhibitory halo of 9 mm compared to that of Sandia = 8.25 mm at a concentration of 100% at 48 hours. Garlic from Arequipa obtained an inhibitory halo of 40.35 mm compared to that from Puno = 22.53 mm at a concentration of 100% at 48 hours. The conclusion was that the matico from Quillabamba presented greater antifungal effectiveness than that from Sandia and that the garlic from Arequipa has greater antifungal effectiveness than that from Puno with a statistical probability of ($P < 0.05$).

Keywords: candida albicans, piper aduncum (matico), allium sativum (garlic), altitudinal floors, extract

Correspondencia: <https://orcid.org/0000-0002-1890-1419>

Artículo recibido: 3/04/2024. Aceptado para publicación: 05/04/2024

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de Emergentes - Revista Científica, publicados en este sitio están disponibles bajo Licencia Creative

Commons 

INTRODUCCIÓN

El matico es una planta cosmopolita de la familia de la pimienta, que crece en la costa, selva alta, selva baja y en los valles interandinos de la sierra. El ajo es un tubérculo más conocido como un condimento para las comidas. Pero a través de los años, ambas plantas se han usado en medicina (Gupta et al., 1990). La medicina herbal, trata de buscar alternativas de solución a enfermedades, con productos económicos y prácticos. (López Luengo, 2007)

Este estudio puede ayudar a profundizar nuestra comprensión de los mecanismos de acción antifúngica de los compuestos presentes en el aceite esencial de *Piper aduncum* y el extracto de ajo. Al comparar su eficacia contra *Candida albicans*, se pueden identificar los compuestos específicos responsables de la inhibición del crecimiento fúngico y los posibles mecanismos subyacentes, lo que puede llevar a nuevos enfoques terapéuticos.

Al demostrar la efectividad de estos productos naturales, se puede ampliar el arsenal terapéutico disponible para combatir infecciones fúngicas, ofreciendo alternativas a los tratamientos convencionales. Dentro de la búsqueda de nuevos tratamientos de candidiasis oral, se hallaron investigaciones de Ruiz J. (2013), Lora J.(2013) en plantas como el matico y ajo, con resultados muy promisorios (Ruiz J. 2013, Lora C. y cols 2010). Es así que surge como alternativa el aceite esencial de *Piper aduncum* (matico) y extracto puro de *Allium sativum* (ajo), que según estudios realizados en Ecuador (Loja y Riobamba), Costa Rica, México y Guatemala, confirman la experimentación de posibles propiedades antifúngicas de estas plantas (López Luengo, 2007; Lora Cahuas et al., 2010; Ruiz Quiroz, 2013). de origen y condición climática distinta a nuestra región Puno, lo que conlleva al objetivo de nuestra investigación que es comparar el efecto antifúngico de ambas plantas medicinales ajo y matico sobre cepas de *Cándida albicans*, siendo estas extraídas desde distintos pisos altitudinales del Perú. Este estudio puede ayudar a proporcionar datos sobre la toxicidad y la dosis efectiva de piper aduncum y ajo contra *Candida albicans*, sino que también abre nuevas vías de investigación y desarrollo en el campo de la fitoterapia y la microbiología médica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño Del Estudio

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental y longitudinal prospectivo.

Tipo: Experimental porque se manipulan las variables independientes para analizar los resultados.

Diseño: Longitudinal prospectivo por que la recolección de datos se realizó en tres tiempos distintos.

TIEMPO	48 HORAS	72 HORAS	96 HORAS	TOTAL
G. C.	40 Obs.	40 Obs.	40 Obs.	120 Obs.
G. E. I	60 Obs.	60 Obs.	60 Obs.	180 Obs.
	60 Obs.	60 Obs.	60 Obs.	180 Obs.
G. E. II	60 Obs.	60 Obs.	60 Obs.	180 Obs.
	60 Obs.	60 Obs.	60 Obs.	180 Obs.
TOTAL	280 Obs.	280 Obs.	280 Obs.	840 Obs.

Población De La Investigación

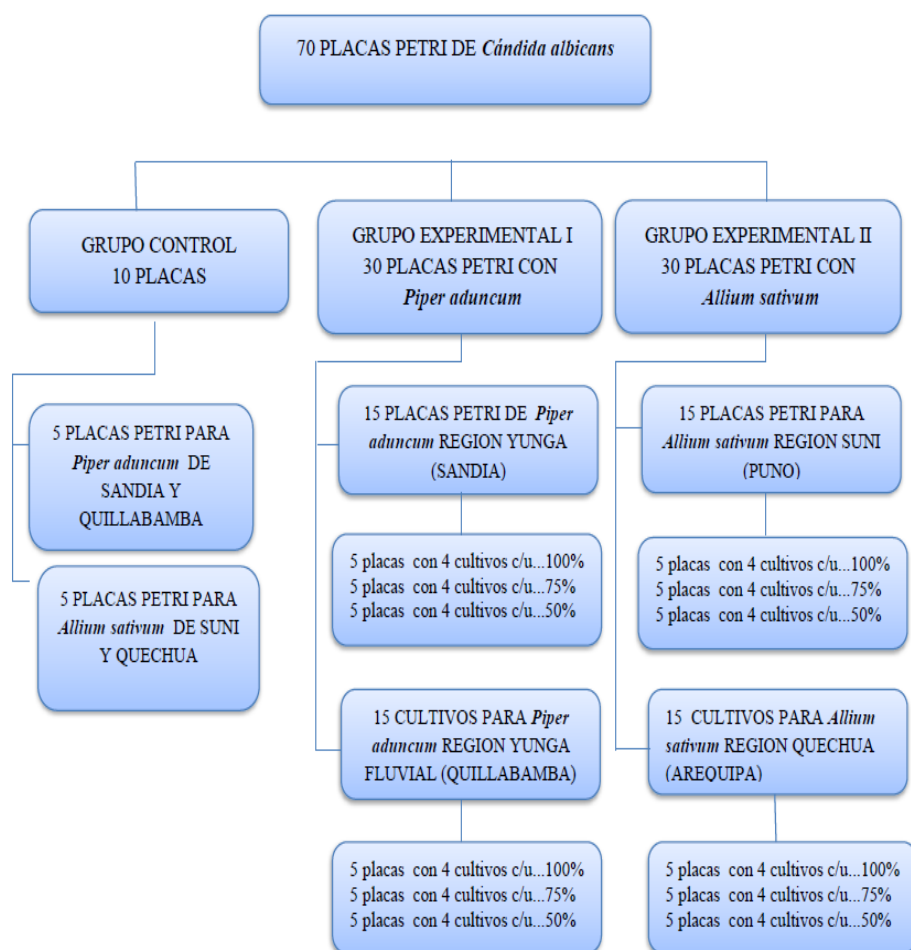
Lo conforman todos los cultivos de *Cándida albicans*

Muestra De La Investigación

Para esta investigación se hizo uso de la muestra dirigida la cual estuvo conformada por 70 placas de las cuales cada placa Petri tuvo 4 pozos de cultivos de cepas de *Cándida albicans* haciendo un total de 280 cultivos.

Distribución De La Muestra

Figura Nro. 01



Fuente: Las investigadoras

Técnica Y Procedimientos De Recoleccion De Datos

Tecnica

- Observación estructurada

Instrumento

- Ficha de recolección de datos

Validación de la ficha de recolección con la prueba piloto

Se usó como instrumento una ficha de recolección de datos la cual fue validada con la prueba pilotos; obteniéndose como resultado datos más significativos en los tres tiempos con respecto a los ajos y datos menos significativos en cuanto refiere a ambos maticos.

Validación de la sustancia a usar

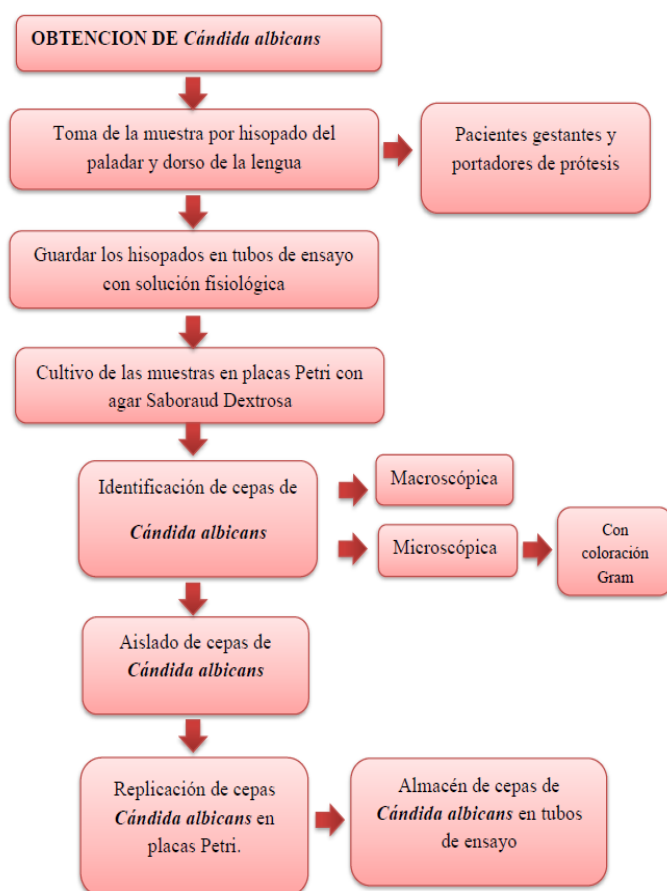
En estas prueba pilotos realizados se obtuvo cuatro sustancias a escoger es decir para el *Piper aduncum* matico de Sandía y Quillabamba se tuvo el aceite esencial y el extracto puro y para el *Allium sativum* ajo se tuvo el extracto hidroalcoholico y el extracto puro; por lo tanto para el caso del *Piper aduncum* se escogió el aceite esencial ya que con esta se obtuvo mejores resultados y para el *Allium sativum* se escogio el extracto puro ya que se obtuvo mayores tamaños de halos de inhibición en comparación al extracto hidroalcoholico en concentraciones y tiempos diferentes.

Calibración Interexamindor de las dos Investigadoras

Para poder realizar las mediciones de los halos inhibitorios formados por los aceites de ambos tipos de matico y extractos de ambos ajos fue necesario estandarizar las mediciones de ambas investigadoras con la presencia del especialista de laboratorio de Microbiología siguiendo los parámetros de la **estadística Kappa**.

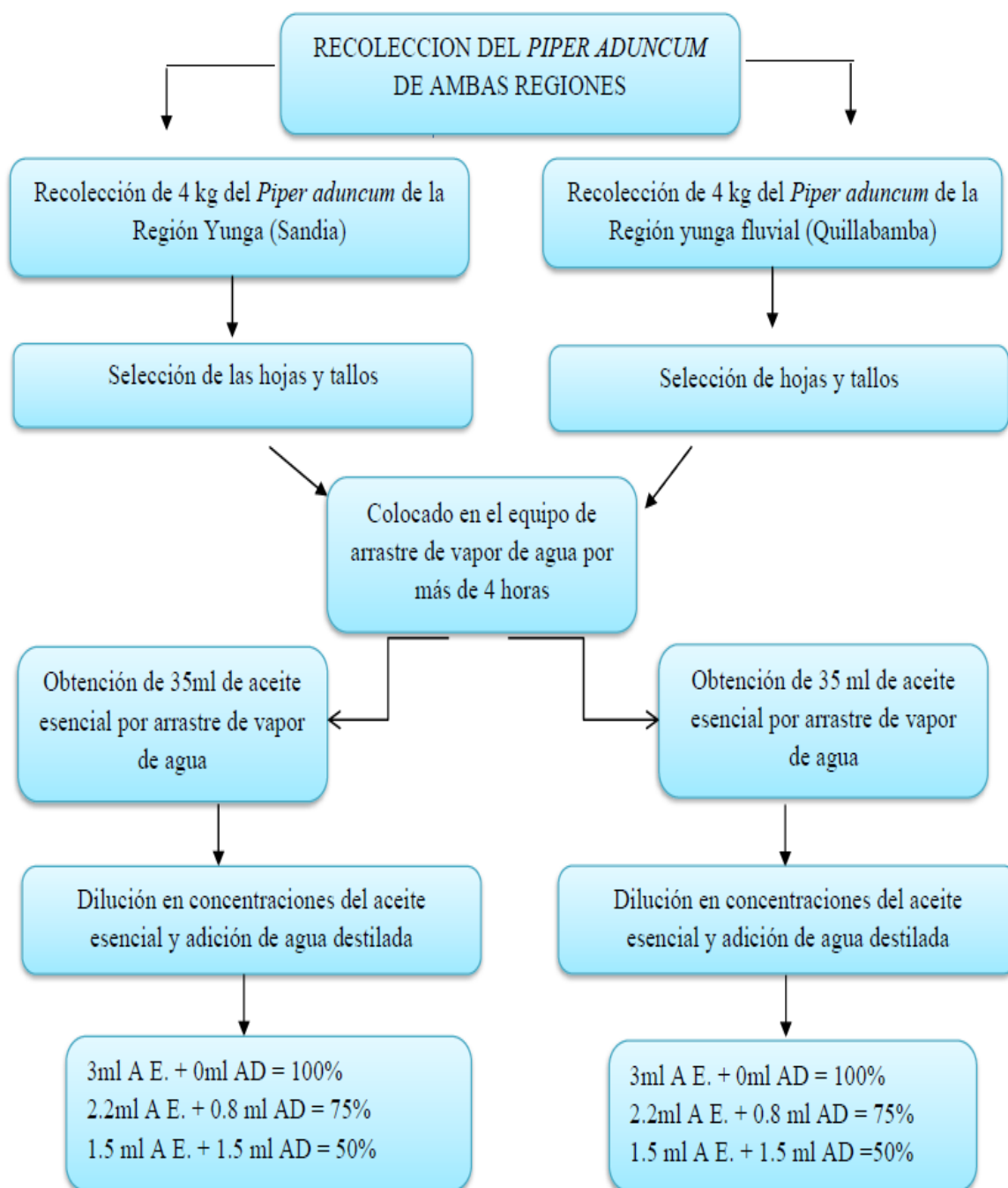
Procedimiento

Figura Nro. 02 Obtención De *Cándida Albicans*



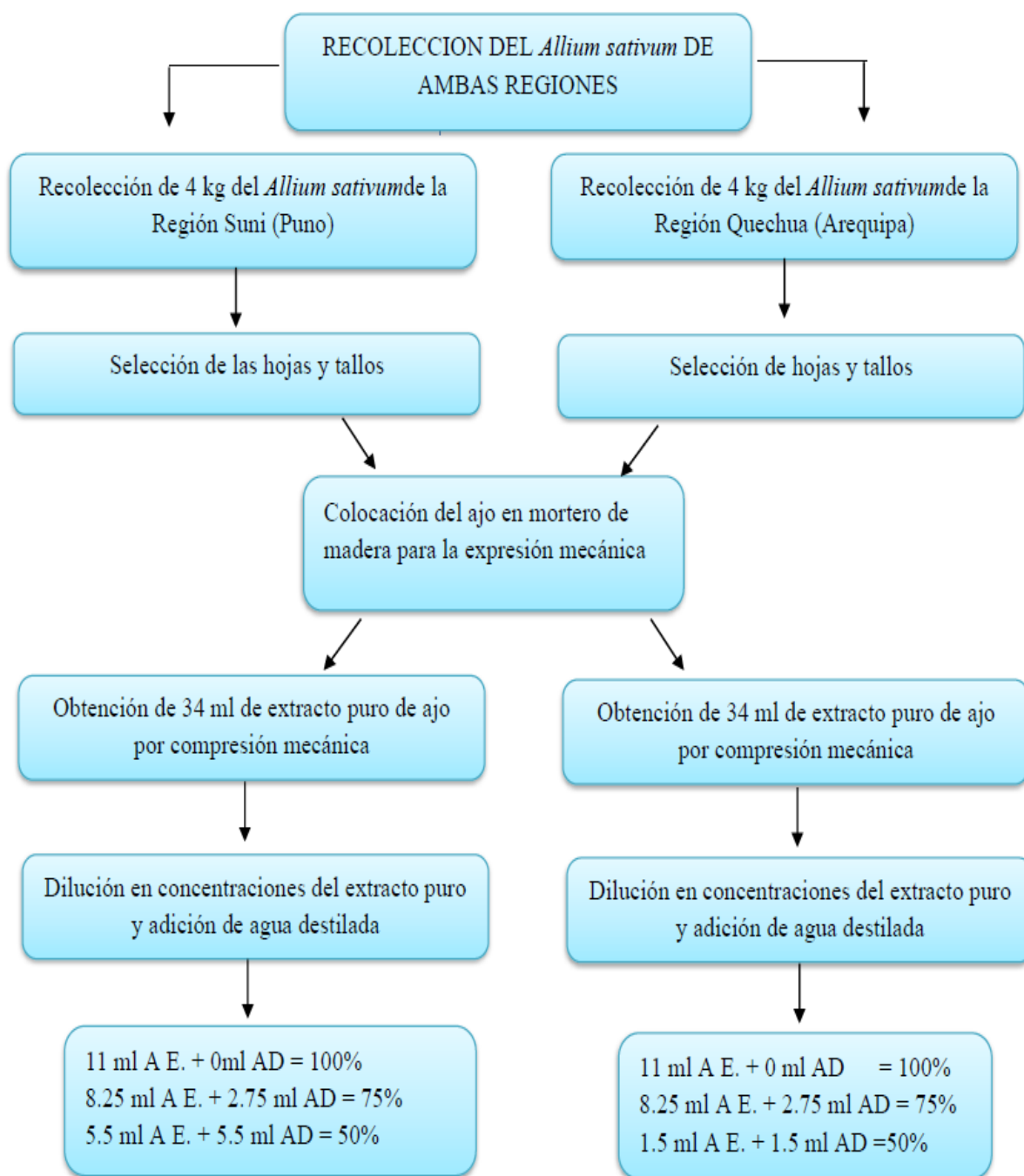
Fuente: Las investigadoras

Figura Nro. 03 Recoleccion Y Obtencion Del Piper Aduncum (Matico)



Fuente: Las investigadoras

Figura Nro. 04 Recoleccion Y Obtencion Del Extracto Puro De *Allium Sativum* (Ajo)

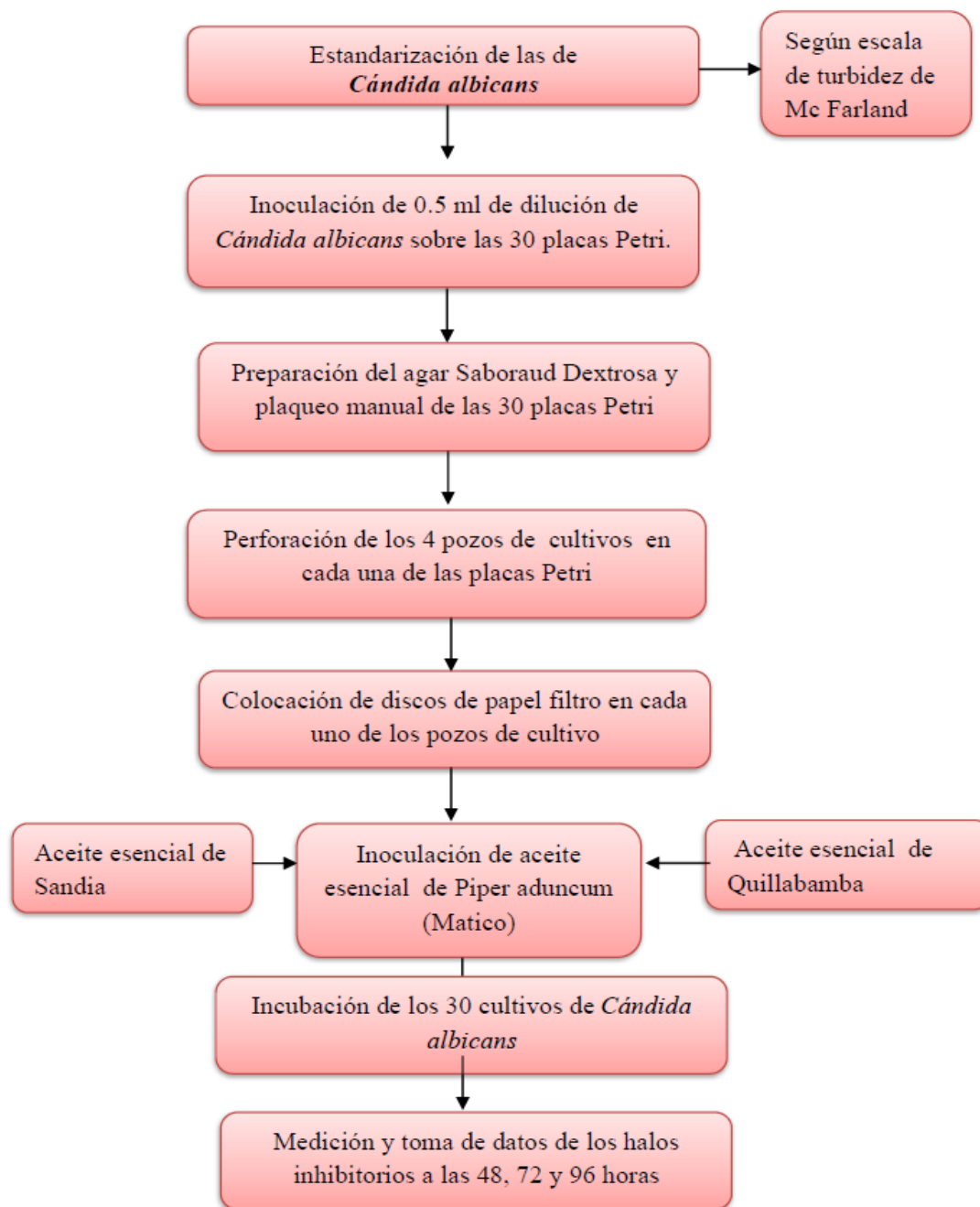


Fuente: Las investigadoras

Inoculación

Grupo Experimental I

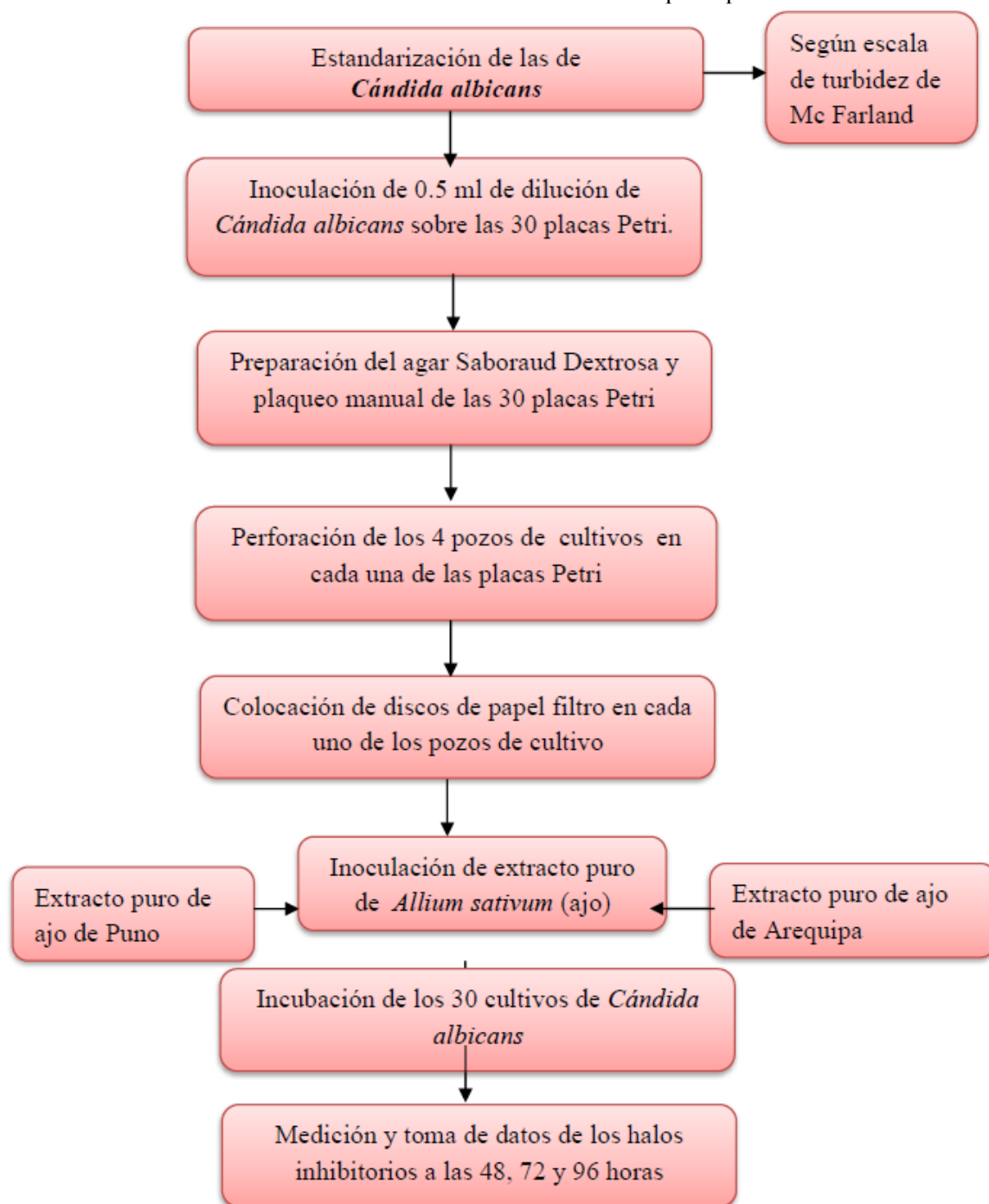
Figura Nro. 05 Técnica Y Procedimiento De Laboratorio Para El Grupo Experimental I



Fuente: Las investigadoras

Grupo Experimental II

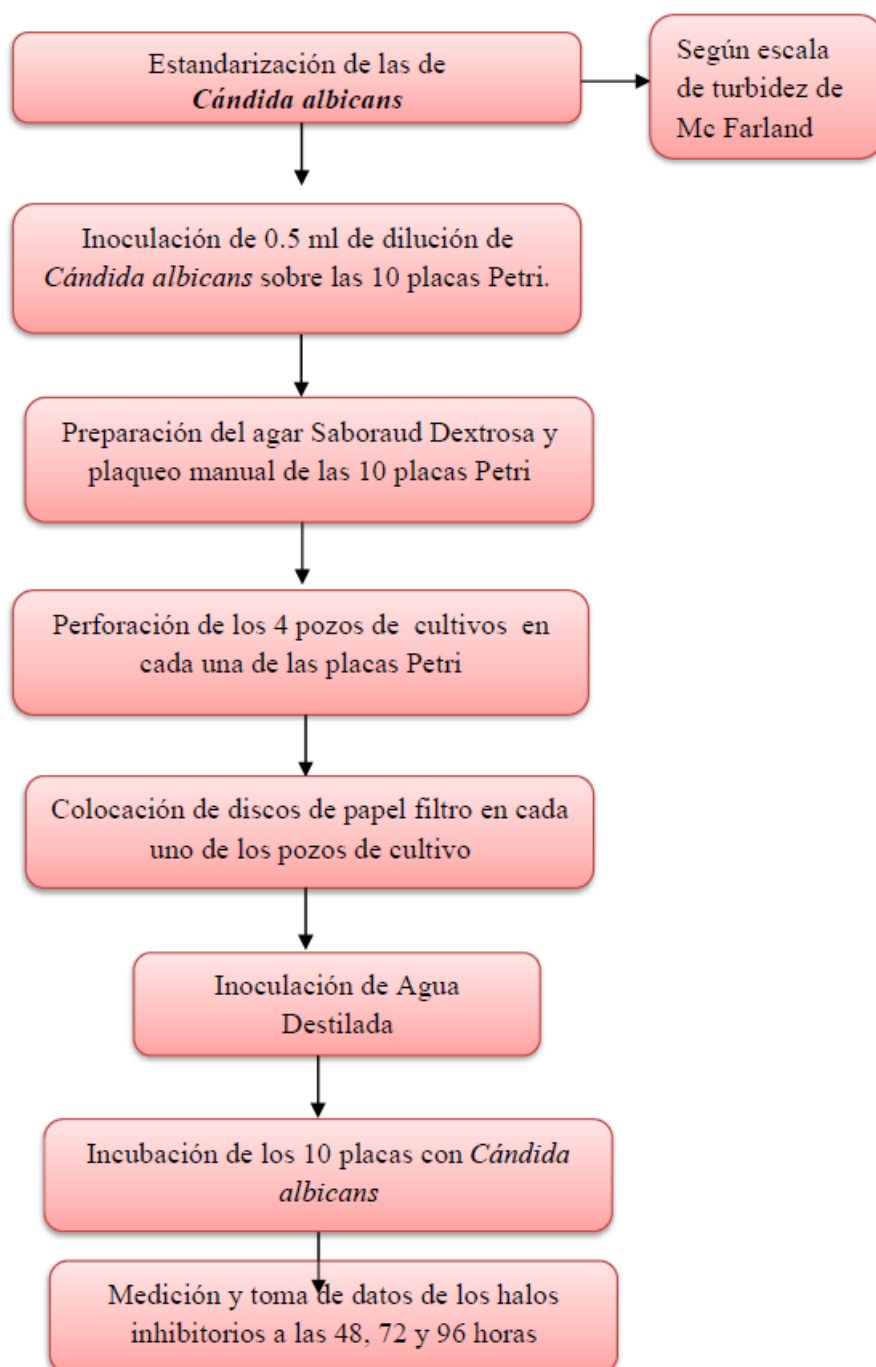
Figura Nro. 06 Técnica Y Procedimiento De Laboratorio Para El Grupo Experimental Ii



Fuente: Las investigadoras

Grupo Control

Figura Nro. 07 Tecnica Y Procedimiento De Laboratorio Para El Grupo Control



Fuente: Las investigadoras

Obtención y preparación en concentraciones de los aceites esenciales de matico

Se recolectaron 4kg de *Piper aduncum* (Matico de Sandia) y *Piper aduncum* (Matico Quillabamba) entre hojas y tallos. Ambos aceites esenciales se obtuvieron por arrastre de vapor, después estos aceites se conservaron en pequeños frascos de color ámbar para proteger sus principios activos de la luz.

Para la preparación en concentraciones, se obtuvo un total de 10 ml de aceite esencial de ambos tipos de matico (Sandia y Quillabamba). Se fraccionó de la siguiente forma: 100%:= 3 ml aceite esencial + 0 ml de agua destilada, 75%= 2.2 ml aceite esencial + 0.8 ml agua destilada y 50%= 1.5 ml aceite esencial + 1.5 ml agua destilada.

Obtención y preparación en concentraciones de los extractos de ajo

Los extractos puros de *Allium sativum* (ajo de Puno y Arequipa) se obtuvieron por compresión mecánica o expresión después se guardó en frascos de color ámbar para proteger de los rayos de luz.

Para la preparación en concentraciones se obtuvo un total de 34 ml de extracto puro de ambos ajos (Puno y Arequipa). Se fraccionó de la siguiente forma: 100%:= 11 ml extracto puro + 0 de agua destilada, 75%= 8.25 ml extracto puro + 2.75 ml agua destilada y 50%= 5.5 ml extracto puro + 5.5 ml agua destilada.

Obtención de la cepa de *Cándida albicans*

Las muestras de *Cándida albicans* se obtuvieron a partir de hisopados del paladar y el dorso de la lengua a 6 pacientes, entre ellas gestantes y portadores de prótesis dental. Una vez obtenida las muestras estas se cultivaron en 6 placas Petri en agar Sabouraud Dextrosa. Para identificar las cepas de *Cándida albicans* se tomaron en cuenta las características macroscópicas como, microscópicas y pruebas bioquímicas. Teniendo las cepas puras de *Cándida albicans*, estas se replicaron en placas Petri con cultivos de siembra de agar Sabouraud, Dextrosa y su posterior almacén en tubos de ensayo con solución fisiológica.

Tratamientos

Previo ajuste de la turbidez de la suspensión del inóculo, se procedió a sembrar el inóculo de *Cándida albicans* por el método de Kirby Bauer (Bernal R. & Guzmán, 1984). La siembra fue distribuida en 70 placas petri en un medio de agar Sabouraud Dextrosa. Posterior a ello se perforaron las 70 placas Petri, haciendo 1 orificio en cada uno de los cuatro cuadrantes y la colocación de una disco de papel filtro en cada uno de los pozos realizados con el sacabocado, obteniéndose un total de 280 pozos de cultivo.

Finalmente se inocularon ambos aceites de matico, extractos de ajo a diferentes concentraciones 100%, 75% y 50%, y agua destilada al grupo control de la siguiente manera: 30 placas para el matico de Sandia y Quillabamba, 30 placas para el ajo de Puno y Arequipa y 10 placas para el grupo control, para luego medir los halos de inhibición a las 48 horas, 72 horas y 96 horas.

Consideraciones Éticas

1. Se obtuvo el permiso correspondiente para hacer uso del laboratorio de Procedimientos únicos de la Facultad de Ingeniería Química donde fueron extraídos el aceite esencial de *Piper anduncum* (matico) y el extracto puro de *Allium sativum* (ajo.)
2. Se obtuvo el permiso correspondiente para hacer uso del laboratorio de microbiología de la Facultad de Medicina Humana, donde se han realizado los cultivos de las cepas de *Cándida albicans* y la inoculación de ambos tratamientos.

Aplicación de prueba estadística inferencial

Los resultados obtenidos, se analizaron mediante el análisis de varianza (ANOVA) en dos vías, correspondiente a los factores concentraciones y tiempos de medición del halo de inhibición. En el caso de que los factores en estudio presentaron diferencia estadística significativa, se procedió a realizar las pruebas de rango múltiple de Duncan ($\alpha=0.05$) respectivas, para obtener el análisis comparativo de diferencias específicas entre las concentraciones y horas de medición del halo de inhibición.

RESULTADOS

TABLA 1: Efecto antifúngico obtenido de la aplicación del aceite esencial de *Piper aducum* (matico) de la región yunga fluvial (sandia) según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Cándida albicans*

Concentración	Concentración 100%			Concentración 75%			Concentración 50%		
Tiempo	48H	72H	96H	48h	72h	96h	48h	72h	96h
D. Mínimo (mm)	7.5	6.5	0	6	5	0	5	0	0
D. Máximo (mm)	9	8	0	7.5	6.5	0	6	0	0
Promedio	8.25	7.38	0.00	6.72	5.50	0.00	5.63	0.00	0.00
D.E.	0.50	0.46	0.00	0.51	0.54	0.00	0.39	0.00	0.00

Al comparar el diámetro del halo de inhibición obtenido de la aplicación del aceite esencial de *Piper aduncum* (matico) de la región Yunga (Sandia) sobre la *Cándida albicans*, observamos que la

concentración de aceite esencial al 100% obtuvo mayor halo inhibitorio (8.25 mm) con una desviación estándar de 0.50 a comparación de las concentraciones de 75% (6.72) y 50% (5.63 mm) respectivamente; sin embargo, se observa que las tres concentraciones obtuvieron el mayor halo inhibitorio a las 48h

TABLA 2: Efecto antifúngico obtenido de la aplicación del aceite esencial de *Piper aducum* (matico) de la región yunga marítima (Quillabamba) según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Cándida albicans*

Concentración	Concentración 100%			Concentración 75%			Concentración 50%		
	48H	72H	96H	48h	72h	96h	48h	72h	96h
Tiempo									
D. Mínimo (mm)	7.5	7	7	6	5.5	0	6	0	0
D. Máximo (mm)	10	10	10	8.5	8	0	8	0	0
Promedio	9.00	8.28	8.28	7.45	6.73	0.00	6.58	0.00	0.00
D.E.	0.71	0.91	0.91	0.67	0.70	0.00	0.57	0.00	0.00

Al comparar el diámetro del halo de inhibición obtenido de la aplicación del aceite esencial de *Piper aduncum* (matico) de la región Yunga Fluvial (Quillabamba) sobre la *Cándida albicans*, observamos que la concentración de aceite esencial al 100% obtuvo mayor halo inhibitorio (9.00 mm) con una desviación estándar de 0.71 a comparación de las concentraciones de 75% (7.45 mm) y 50% (6.58 mm) respectivamente; sin embargo se observa que las tres concentraciones obtuvieron el mayor halo inhibitorio a las 48h.

TABLA 3: Efecto antifúngico obtenido a partir de la aplicación del extracto puro de *Allium sativum* ajo de la región Suni (Puno) según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Cándida albicans*

Concentración	Concentración 100%			Concentración 75%			Concentración 50%		
	48H	72H	96H	48h	72h	96h	48h	72h	96h
Tiempo									
D. Mínimo (mm)	20	16.5	12	10	9	7	6	6	0
D. Máximo (mm)	26	23.5	19.5	15	13	12	11	9	0
Promedio	22.5	19.2	15.5	12.9	10.8	9.8	9	7.9	0.00
D.E.	±2.0	±2.1	±2.3	±1.6	±1.3	±1.3	±1.6	±0.9	0.00

Al comparar el diámetro del halo de inhibición obtenido de la aplicación del extracto puro de ajo de la región Suni (Puno) sobre *Cándida albicans*, observamos que la concentración del extracto puro al 100% obtuvo mayor halo inhibitorio (22.5 mm) con una desviación estándar de 2.02 a comparación de las concentraciones de 75% (12.9 mm) y 50%(9 mm); sin embargo, se observa que las tres concentraciones obtuvieron el mayor halo inhibitorio a las 48 horas.

TABLA 4: Efecto antifúngico obtenido a partir de la aplicación del extracto puro de *Allium sativum* ajo de la región quechua (Arequipa) según el tamaño del halo inhibitorio sobre *Cándida albicans*

Concentración	Concentración 100%			Concentración 75%			Concentración 50%		
	48H	72H	96H	48h	72h	96h	48h	72h	96h
Tiempo									
D. Mínimo (mm)	39	29	20	31.5	26	17	21	18	12
D. Máximo (mm)	43	37	33	38	35	29.5	29	27	26
Promedio	40.4	34.2	29.1	35.3	30.1	24.1	25.9	23.8	19.7
D.E.	±1.3	±2.1	±3.3	±1.5	±2.7	±3.8	±1.9	±2.6	±2.8

Al comparar el diámetro del halo de inhibición obtenido de la aplicación del extracto puro de ajo de la región quechua (Arequipa) sobre *Cándida albicans*, observamos que la concentración del extracto puro al 100% obtuvo mayor halo inhibitorio (40.4 mm) con una desviación estándar de 1.3 a comparación de las concentraciones de 75% (35.3 mm) y 50% (25.9 mm); sin embargo, se observa que las tres concentraciones obtuvieron el mayor halo inhibitorio a las 48 horas.

DISCUSIÓN

El aceite esencial de Matico de Quillabamba, ubicado a 1050 msnm presentó halos inhibitorios de mayor diámetro en comparación con el Matico de Sandia, ubicado a 1000 msnm. Resultados semejantes a los hallados por Ballesteros (Ciccio & Ballesteros, 1997), quien realizó un estudio de la composición de aceite esencial de matico de dos localidades y encontró que el de la zona de Turrialba (1000 msnm) posee mejores componentes que el de San José (1300msnm) por lo que podemos decir que a menor altitud el Matico posee mejores propiedades antifúngicas. Así mismo Ruiz (Ruiz Quiroz, 2013), encontró efecto antifúngico de los aceites esenciales de matico de Amazonas (2335 msnm) y Cajamarca (2750 msnm)

sobre *Cándida albicans*. También Vásquez demostró ser efectivo sobre *Cándida albicans* en prótesis dentales.

Con respecto al ajo se demostró el carácter fungicida in vitro del ajo de Puno y Arequipa frente a *Cándida albicans*. Así lo corroboran investigaciones internacionales como la de Perez F. (Guatemala) (Perez Garcia, 2002) y nacionales como Lora C. (Trujillo) y Munayco E. (Lima). (Lora Cahuas et al., 2010; Munayco Pantoja, 2011)

Se utilizaron extractos de ajo puro como sustancia inhibidora de *Cándida albicans*, ya que nuestro propósito era obtener un medio en el que se preserve el principio activo que es la alicina. (Perez Garcia, 2002) demostró en su estudio que el extracto acuoso de ajo tuvo un mejor efecto inhibitorio in vitro que el obtenido con polvo, aceite y clotrimazol. Munayco (2011) en contraste utilizó extracto hidroalcohólico de ajo; extracto obtenido por el proceso de maceración; demostrando también el poder antifúngico de *Allium sativum*. Mamani (2010) E., quien aplicó ajo liofilizado sobre *Cándida albicans sp*”, tomando en cuenta la cantidad de alicina (principio activo) por cada gramo de ajo igual a 9 mg, determinó así la concentración optima que fue de 200 mg/m, obtuvo un halo promedio de 31.3 mm, resultado inferior que el obtenido en la investigación.

El extracto puro de ajo se aplicó a diferentes concentraciones (50%, 75% y 100%), demostrándose así que, aun siendo aplicadas en distintas concentraciones, el *Allium sativum* siempre presenta un efecto antifúngico sobre *Cándida albicans*. (Perez Garcia, 2002) usó 1mg/ml de concentración y mostró comportamiento antifúngico. Demostrándose así actividad antifúngica aun cuando se aplican en dosis pequeñas. El ajo extraído desde distintos países del mundo y del Perú a diferentes altitudes sobre el nivel del mar presenta también un efecto antifúngico. Así lo demuestran, (Perez Garcia, 2002) que utilizo ajo de Guatemala que se encuentra a una altitud de 1500 m.s.n.m., Lora C. y col de la ciudad de Trujillo que se encuentra a 34 msnm, Munayco de la ciudad de Lima a 164 msnm y Mamani E. que uso ajo de variedad Napuri. (Mamani, 2010; Munayco Pantoja, 2011; Perez Garcia, 2002)

Finalmente, ambos maticos y ajos utilizados y extraídos desde distintos pisos altitudinales del Perú, no presentaron igual efecto de inhibición frente a *C. albicans*. Por lo que atribuimos estos resultados se deban probablemente a la temperatura, tipo de suelo, la altitud sobre el nivel del mar y muchas otras condiciones climáticas que alteraron el principio activo de estas plantas.

CONCLUSIONES

El extracto puro de *Allium sativum* (ajo) extraído de la ciudad de Arequipa, correspondiente a la región quechua, seguido del ajo extraído de Puno (Región Suni) demostraron tener mejor efecto antifúngico in vitro en comparación del aceite esencial de *Piper aduncum* (matipo) de Quillabamba y Sandía, extraídos de la región Yunga Marítima y Fluvial respectivamente sobre cepas de *Cándida albicans*. Se atribuye dicho resultado a que se trabajó con un extracto puro en el caso del ajo y es mediante este método que se puede conservar mejor el principio activo “alicina”. En ambas plantas, los valores máximos de halo de inhibición se dieron a las 48 horas y a una concentración del 100%, demostrando que su capacidad inhibitoria antifúngica de estas plantas va disminuyendo a mayor tiempo y menor concentración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballester C. y Cols. Constituyentes volátiles de las hojas y espigas de *Piper aduncum* (Piperaceae) de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 1997, 45(2): 783-79.
- Braga F. Y Cols. Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine in Brazil. J Ethnopharmacol. 2007; 111(2):396–402
- Calixto M. Plantas medicinales utilizadas en odontología. Rev. Kiru. 2006. 3(2).
- Lopez M. El ajo – Propiedades Farmacológicas e indicaciones terapéuticas. Ambito farmacéutico – Fitoterapia. 2007; vol 26(1):81
- Lora C. y Cols. Efecto in vitro de diferentes concentraciones de *Allium sativum* “ajo” frente a dermatofitos y *Cándida albicans*. Revista de salud. 2010; 2(2): 23 – 33.
- Mamani E. Efecto in vitro del ajo (*Allium sativum* L.) liofilizado, sobre *Cándida albicans* sp Juliaca 2009. Revista Estomatológica del Altiplano. 2010. Vol. 01: 41-54
- Maravi G. Efecto Antibacteriano y Antifúngico del Aceite Esencial de: *Menta piperita* (Menta), *Origanum vulgare* (Orégano) Y *Cymbopogon citratus* (Hierba Luisa) Sobre *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* Y *Cándida albicans*. [Tesis para optar el Título de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2012.
- Mattar M. A. y Cols. Actividad antifúngica de extractos de plantas usadas en medicina popular en Argentina. Revista Perú Biológica. 2007; 14(2): 247 – 251.

- Munayco Pantoja E. efecto antimicrobiano del extracto hidroalcoholico de *Allium sativum* sobre cepas estándares de la cavidad bucal. [Tesis para optar el Grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad nacional Mayor de San Marcos; 2011
- Negroni M. Microbiología Estomatológica Fundamentos y Guía práctica. Segunda Edición. Buenos Aires. Editorial Panamericana. 2010.
- Pérez F. efecto inhibitorio de un extracto acuoso de ajo sobre el crecimiento in vitro de *Candida albicans*. [Tesis para optar el Grado de Bachiller]. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín. 2002
- Rivera G. elaboración de un fitopreparado antifungico semisólido a partir del extracto de fluido de la especie piper ecuatorense (matico). [Tesis para optar el Grado de Doctor en Bioquímico Farmacéutico]. Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja; 2010
- Ruiz J. Actividad antifungica in vitro y concentración minima inhibitoria mediante microdilucion de ocho plantas medicinales. [Tesis para optar el Grado Academico de Magister en Microbiologia]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013.
- Salazar M. y Macsaquispe S. presencia de hifas de *Cándida* en adultos con mucosa oral clínicamente saludable. Revista estomatológica herediana. 2005; 44(1): 23-26.
- Tello Y. Acción Antimicrobiana del Anarcadium Occidentales sobre *Cándida albicans* y *Staphylococcus áureos*. Estudio in vitro. [Tesis para optar el Grado de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011.
- Vásquez S. Efecto Fungicida del Aceite Esencial de *Piper angostifolium* en el tratamiento de candidiasis bucal subprotésica. [Tesis de Licenciatura en Odontología]. Lima: Universidad de San Martin de Porres; 2003.