



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA**

**TESIS**

**ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE  
*Plantago major* “LLANTÉN” COMPARADO CON NISTATINA  
FRENTE A *Candida albicans* – CHICLAYO, 2021**

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

**AUTORES:**

**Bach. Barboza Galvez, Yovana Soledad**

**Bach. Santisteban Zeña, Jose Eduardo**

**ASESORA:**

**Mg. López Calderón, Rocío Jerónima**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Recursos naturales-Fitoquímico**

**Huancayo – Perú**

**2021**

## **Dedicatoria**

A Dios por todas sus bendiciones, por permitirnos llegar a este momento tan especial de nuestras vidas. A mi padre Octavio Barboza Ducep, a mi familia por ser siempre el impulso que me motiva a salir adelante, a mis seres que partieron al cielo que aunque no estén conmigo físicamente sé que desde el cielo me bendicen, a mí amado compañero de vida por todo el apoyo brindado en el transcurso de mi vida. Muchas gracias amor.

A mis padres Jose Eduardo Santisteban Damian y Marleny Zeña Bances y hermanos que siempre me acompañaron durante toda mi formación académica.

Yovana Soledad y Jose Eduardo

## **Agradecimiento**

A Dios por la vida y la salud por darnos la fortaleza para seguir adelante y concluir nuestra carrera profesional.

A nuestra asesora Mg. Rocío Jerónima López Calderón por todo el apoyo brindado, por su paciencia y consejos en el desarrollo de nuestra tesis.

A la universidad Franklin Roosevelt, por habernos abierto sus puertas para formar parte de esta prestigiosa institución y a la vez ayudarnos a culminar con este importante paso en nuestra formación profesional.

A nuestros docentes por inculcarnos sus conocimientos para así ser mejores profesionales.

## **Página del jurado**

### **PRESIDENTE:**

Andamayo Flores, Diana Esmeralda

---

Dra.

### **MIEMBRO SECRETARIO:**

Valderrama Sueldo, Martha Raquel

---

Mg.

### **MIEMBRO VOCAL:**

López Calderón, Rocío Jerónima

---

Mg.Q.F.

### **MIEMBRO SUPLENTE:**

Poma Vivas, Mónica Evencia

---

Dra.

## DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

Yo, **Barboza Galvez, Yovana Soledad**, de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° **47672506**, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en Calle San Antonio de Padua 210 - Cruz de la Esperanza – Chiclayo, Chiclayo, Lambayeque; DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ. Me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 29 días del mes de octubre del 2021.

En este sentido soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos del autor y hacer plagio son objetivos de sanciones universitarias y /o legales.



.....  
**Barboza Galvez, Yovana Soledad**  
DNI N° **47672506**

## DECLARACIÓN JURADA SIMPLE

Yo, **Santisteban Zeña, Jose Eduardo** de Nacionalidad Peruana, identificado con, DNI N° **76916864**, Tesista de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, Bachiller en Farmacia y Bioquímica, domiciliado en San Martín Nro. 320 - Centro Poblado El Romero, distrito de Morrope, Lambayeque, Lambayeque; DECLARO BAJO JURAMENTO: QUE TODA LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES AUTÉNTICA Y VERAZ. Me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento a los 29 días del mes de octubre del 2021.

En este sentido soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos del autor y hacer plagio son objetivos de sanciones universitarias y /o legales.



.....  
**Santisteban Zeña, Jose Eduardo**

DNI N° **76916864**

# ÍNDICE

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	13
II. MÉTODO .....	22
2.1. Tipo y diseño de investigación <sup>26</sup> .....	22
2.2. Operacionalización de las variables .....	23
2.3. Población, muestra y muestreo .....	23
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	24
2.5. Procedimiento .....	25
2.6. Método de Análisis de datos .....	26
2.7. Aspectos éticos .....	26
III. RESULTADOS .....	27
IV. DISCUSIÓN .....	32
V. CONCLUSIONES .....	35
VI. RECOMENDACIONES .....	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	37
ANEXOS .....	44

## Índice de Tablas

Tabla 1. Estadística descriptiva para los grupos experimentales y control .....	27
Tabla 2. Prueba de distribución normal para cada grupo de tratamientos.....	29
Tabla 3. Prueba de homogeneidad de varianzas (Levene) .....	29
Tabla 4. Análisis de la varianza (ANOVA).....	30
Tabla 5. Análisis por sub grupos homogéneos mediante la prueba de Tukey.....	30
<i>Tabla 6. Sensibilidad antibacteriana según la escala de Duraffourd .....</i>	<i>31</i>



## Índice de Figuras

Figura 1. Efecto antimicótico del extracto etanólico de <i>Plantago major</i> al 50%, 100%, y grupos control frente a <i>Candida albicans</i> .....	28
Figura 2.Recolección de la especie <i>Plantago major</i> “llantén” .....	56
Figura 3. Preparación del extracto etanólico de llantén.....	60
Figura 4. Preparación del extracto etanólico de llantén.....	61
Figura 5. Reactivación de la cepa <i>Candida albicans</i> .....	63
Figura 6. Preparación del inóculo.....	65
Figura 7. Preparación del inóculo.....	66
Figura 8. Determinación de la actividad antimicótica del extracto etanólico de llantén .....	67
Figura 9. Determinación de la actividad antimicótica del extracto etanólico de llantén .....	68

## Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia.....	45
Anexo 2. Operacionalización de la variable.....	47
Anexo 3. Ficha de recolección de datos .....	48
Anexo 4. Validación por juicio de expertos .....	49
Anexo 5. Autorización del laboratorio .....	52
Anexo 6. Certificación Botánica .....	53
Anexo 7. Certificado ATCC de la cepa en estudio.....	54
Anexo 8. Evidencias del trabajo de campo.....	56

## RESUMEN

La *Candida albicans* es un microorganismo causante de alta incidencia en la candidiasis y resistencia a los antifúngicos, por otro lado, *Plantago major* “Llanten” ha sido estudiada por sus propiedades antimicrobianas; en tal sentido, se evaluó las propiedades de esta planta para combatir este hongo en beneficio de la sociedad.

**Objetivo:** Determinar el efecto antimicótico de *Plantago major* comparado con nistatina frente a *Candida albicans*.

**Método:** El tipo de investigación del estudio fue transversal, prospectiva con diseño experimental empleando grupos control (negativo y positivo), la muestra vegetal del estudio fue *Plantago major* y la muestra microbiológica fue *Candida albicans*, el efecto antimicótico comparado de *Plantago major* y nistatina se determinó mediante la técnica de difusión en pozo, el extracto etanólico de la muestra vegetal se obtuvo por medio de maceración por 10 días. Se realizó un análisis estadístico con un alfa de significancia de 0,05 para todos los análisis.

**Resultados:** Los valores medio de halos de inhibición obtenidos fue de  $12,62 \pm 0,54$ mm para el extracto de llantén al 50%, de  $14,59 \pm 0,31$ mm para el extracto de llantén al 100%, el control negativo (etanol) presentó halo de inhibición de  $6,12 \pm 0,21$ mm; el control positivo (nistatina) presentó halo de inhibición promedio de  $24,20 \pm 0,37$ mm

**Conclusiones:** *Plantago major* “Llanten” presentó efecto antimicótico menor comparado con nistatina frente a *Candida albicans*.

**Palabras clave:** *Candida albicans*, *Llanten major*, antimicótico, nistatina.

## ABSTRACT

*Candida albicans* is a microorganism that causes a high incidence of candidiasis and antifungal resistance, on the other hand, *Plantago major* "Llanten" has been studied for its antimicrobial properties; In this sense, the properties of this plant were evaluated to combat this fungus for the benefit of society.

**Objective:** To determine the antifungal effect of *Plantago major* compared to nystatin against *Candida albicans*.

**Method:** The type of research of the study was, cross-sectional, prospective with experimental design using control groups (negative and positive), the plant sample of the study was *Plantago major* and the microbiological sample was *Candida albicans*, the antibacterial effect compared to *Plantago major* and Nystatin was determined by means of the well diffusion technique, the ethanolic extract of the plant sample was obtained by means of maceration for 10 days. Statistical analysis was performed with a significance alpha of 0.05 for all analyzes.

**Results:** The mean values of inhibition halos obtained were  $12.62 + 0.54\text{mm}$  for the 50% plantain extract,  $14.59 + 0.31\text{mm}$  for the 100% plantain extract, the negative control (ethanol) presented an inhibition halo of  $6.12 + 0.21\text{mm}$ ; the positive control (nystatin) presented an average inhibition halo of  $24.20 + 0.37\text{mm}$

**Conclusions:** *Plantago major* "Llanten" had a lower antifungal effect compared to nystatin against *Candida albicans*.

**Key words:** *Candida albicans*, Llanten majjor, Llanten, antifungal, nystatin.



## I. INTRODUCCIÓN

Las micosis son infecciones producidas por microorganismos patógenos llamados hongos, los mismos que causan muchas enfermedades en las personas desde infecciones leves que abarcan la piel y mucosas hasta infecciones generalizadas que atacan órganos vitales como el corazón, cerebro, pulmones, hígado, bazo y riñones.<sup>1</sup> El panorama que vivimos es que cada día el riesgo de infecciones invasivas producidas por hongos va en aumento, agrediendo a pacientes con un sistema inmunológico deprimido, los cuales presentan un alto índice de desarrollar infecciones micóticas sistémicas.<sup>2</sup> Dentro de las infecciones micóticas la candidiasis producida por *Candida albicans* es una de las enfermedades más comunes en los consultorios médicos, cuyo peor pronóstico es candidiasis invasiva, que es desarrollada en su mayoría por pacientes que se encuentran hospitalizados.<sup>3</sup> Datos mundiales indican casos de incidencia por candidiasis sistémica con cifras que llegan al 40% en pacientes hospitalizados, además, se reportó un aumento de especies de *Cándida* no *albicans* causantes de estas infecciones y una marcada resistencia a los medicamentos antifúngicos convencionales, poniendo en alerta a los sistemas de salud. A nivel mundial la candidemia representa la cuarta enfermedad con mayor frecuencia. Más de 250,000 personas al año son afectados por candidiasis invasiva en el mundo y 50,000 personas fallecen a causa de ello.<sup>4</sup> En América Latina las evidencias científicas son muy escasas y no ayudan a reportar casos de candidiasis, aunque, en el hemisferio norte las tasas de incidencia son mayores debido a que los profesionales de salud si reportan los casos, sin embargo, muchas veces los diagnósticos de esta infección son muy tardíos afectando el tratamiento inicial.<sup>5</sup> Asimismo, en Latinoamérica a través de una investigación en 20 hospitales se notificó una incidencia de 1.81 por cada 1000 ingresos de pacientes; donde Chile obtuvo las cifras más bajas con 0.33 y las cifras más altas lo tuvo Colombia con 1.96 superando a varios países reportados en Norteamérica y Europa. Varias especies de *Candida* son causantes de infecciones, aunque, las de mayor incidencia se presentan en el siguiente orden *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis* y *Candida glabrata*.<sup>6</sup> Por su parte, en el Perú mediante un estudio aplicado en una muestra de pacientes con VIH/SIDA cerca de 581,174 casos pertenecen a infecciones micóticas, de esas cifras 1557 casos pertenecen a infecciones por *Candida spp* y 1624 casos a infecciones por *Aspergilosis* invasiva, pero estas cifras podrían

variar debido a que las notificaciones no son obligatorias. Además, el índice en el Perú de enfermedades por hongos viene en aumento desde los años 70 con un alza de 3 hasta 20 veces.<sup>7</sup> En el nosocomio de Lambayeque se ejecutó un estudio descriptivo referido a enfermedades de mayor frecuencia a pacientes con VIH/SIDA encontrando a nivel dermatológico tasas de 17.5% de candidiasis oral en estos pacientes.<sup>8</sup> Por otra parte, el estudio de las plantas medicinales ha llevado al descubrimiento de nuevas fuentes de tratamiento de las enfermedades; es así que, estudios sobre *Plantago major* “llantén” han demostrado poder antimicrobiano; en ese sentido, el presente estudio pretendió determinar la actividad antimicótica que presenta esta planta contra *Candida albicans*, para lo cual se ha revisado los siguientes estudios. **En cuanto a los antecedentes del estudio a nivel nacional tuvimos a Acosta J, Verástegui C, Iglesias S, Moreno M, Failoc V (2019)** en su investigación titulada “Efecto inhibitorio, in vitro del extracto etanólico de *Plantago major* “Llantén” frente a cepas de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus  $\beta$ -hemolíticos*” realizado en Lambayeque, tuvieron como objetivo establecer el efecto inhibitorio del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” frente a *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus  $\beta$ -hemolíticos* in vitro, realizado en el departamento de Lambayeque. En la metodología se obtuvieron las muestras de llantén del mercado local luego se procedieron a realizar la extracción mediante una mezcla hidroalcohólica luego se establecieron diferentes diluciones y emplearon el método de Kirby Bauer para evaluar las zonas de los halos inhibitorios en las cepas de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus  $\beta$ -hemolíticos*. Los resultados mostraron una sensibilidad de *Staphylococcus aureus* con una media del halo inhibitorio de 14.64mm y una media de 150mg/mL para la CMI. Se concluyó que *Plantago major* elaborado en extracto etanólico posee actividad antibacteriana contra cepas de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus  $\beta$ -hemolíticos*.<sup>9</sup> Por otro lado **Enríquez M. y Gómez G. (2018)**, en su estudio realizado en Piura “Efecto antifúngico in vitro de los extractos hidroetanólicos de *Prosopis pallida* (algarrobo), *Plantago major* (llantén), *Ruta graveolens* (ruda) sobre *Cándida albicans* ATCC 10231”, tuvo por objetivo evaluar el efecto antifúngico del extracto hidroetanólico de *P. pallida* (algarrobo), *Plantago major* (llantén), *R. graveolens* (ruda) sobre *Candida albicans* ATCC 10231 in vitro. En su metodología los extractos se obtuvieron por filtración y se prepararon en concentraciones de 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 $\mu$ l/mL y como control negativo se utilizó Nistatina. El método para evaluar el efecto contra *Candida albicans* fue difusión en disco. Los resultados demostraron que el extracto hidroetanólico de *Plantago major* (llantén) presenta

zonas inhibitorias mayores con concentraciones de 1000, 900 y 800µl/ml, registrando 22.90mm, 21.10mm y 20.50mm; el control positivo formó un halo de 19.90mm. concluyo con respecto al extracto de llantén que si presenta efecto antifúngico sobre *Candida albicans* ATCC 10231.<sup>10</sup> También, **Vásquez J. (2018)** en su tesis “Eficacia inhibitoria entre el extracto metanólico de *Plantago major* (llantén) y clindamicina en colonias de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923)” realizado en Cajamarca, cuyo objetivo fue indicar la eficacia inhibitoria entre el extracto metanólico de *Plantago major* (llantén) y clindamicina sobre colonias de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). La metodología utilizada fue el método de Kirby-Bauer en disco papel de 6mm utilizando concentraciones del extracto metanólico de 25%, 50% y 100% y discos con clindamicina de 2µg; el método se realizó por triplicado. Los resultados indicaron que el extracto metanólico de las hojas de llantén no presentan actividad antibacteriana sobre la cepa en estudio a diferencia de la Clindamicina que si mostró efecto formando un halo de 12.7mm. El estudio concluyo que el extracto metanólico con hojas de llantén no demuestra eficacia inhibitoria sobre cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) en comparación con clindamicina que sí la inhibió.<sup>11</sup> **A nivel internacional mencionaremos el estudio de Edalatpanah Y, Rostampur S, Pouladi I. (2020)**, titulado “Evaluación de los efectos antifúngicos de las plantas *Prangos ferulace* y *Plantago major* L contra especies de *Candida albicans* resistentes al fluconazol en condiciones extracorpóreas”, realizado en Iran, cuyo objetivo fue evaluar los efectos antifúngicos de *Prangos ferulace* y *Plantago major* L contra *Candida albicans* resistente al fluconazol en condiciones extracorpóreas. En la metodología se preparó un extracto acuoso de las plantas *Prangos ferulace* y *Plantago major* L y se obtuvieron concentraciones de 7.5, 15 y 30mg/mL y se procedió mediante la técnica de difusión en disco para evaluar el efecto antifúngico. También se evaluaron las concentraciones inhibitorias mínimas (CIM). Los resultados mostraron que a una concentración de 30mg/mL, los diámetros máximos del halo fueron 15.3mm para *Prangos ferulace* y 12.4mm para *Plantago major* L. En cuanto al valor de CMI, se obtuvieron los CIM50 y CMI90 respectivamente, como 19 y 38µg/mL para *Prangos ferulace* y 14 y 29µg/mL para *Plantago major* L. Conclusión: *Plantago major* L. y *Prangos ferulace* impidieron la actividad de *Candida albicans* debido a sus eficaces compuestos medicinales.<sup>12</sup> Así mismo, **Cargua R. (2018)**, en su estudio titulado “Actividad antifúngica del extracto alcohólico y aceite esencial de *Plantago major* (llantén) frente a *Candida albicans*”, realizado en Ecuador, cuyo objetivo consistió en evaluar el efecto antifúngico in vitro del

extracto etanólico y aceite esencial de *Plantago major* frente a cepas de *Candida albicans*. En su metodología se elaboraron extractos etanólicos al 25, 50, 75 y 100%, el aceite no lo pudieron obtener. El control negativo fue etanol y el control positivo ketoconazol. Los resultados mostraron halos de inhibición promedio de 18mm para el extracto al 100% y 14.33mm para el extracto al 75%, los extractos al 50 y 25% no presentaron halos de inhibición. Se concluyó que el extracto etanólico si presenta actividad antifúngica sobre *Candida albicans*.<sup>13</sup> Por otro lado, **Pezo K., Windsor L, Eckert J. y Gregory R. (2017)**, publicaron su artículo titulado “Efectos in vitro del extracto de *Plantago Major*, la aucubina y la baicaleína sobre la formación de biopelículas de *Candida albicans*, la actividad metabólica y la hidrofobicidad de la superficie celular” realizado en Norte América, con el objetivo de determinar la eficacia in vitro del extracto de *Plantago major*, junto con dos de sus componentes activos (aucubina y baicaleína) sobre el crecimiento de *Candida albicans*. Para su metodología se prepararon diluciones para obtener la CMI y la CMF y la CMI de la biopelícula de cada solución, también se aplicaron métodos de hidrofobicidad para la biopelícula celular de *C. albicans* y la prueba de ANOVA para comparar los grupos. En los resultados las CMI del extracto de *P. major* (diluido 1: 2 a 1: 8) aucubina (61 a 244µg/mL) y baicaleína (0,0063 a 100µg/mL) sobre el crecimiento total de *C. albicans* en sus concentraciones más altas, y la inhibición dependía de la dosis. La CMF se evaluó después de 48 horas de incubación y la aucubina (244µg/mL) exhibió una fuerte actividad fungicida en su concentración más alta contra el crecimiento de *C. albicans*. El CMIB indicó que no hubo crecimiento o un crecimiento reducido de la biopelícula de *C. albicans* a las concentraciones más altas de aucubina (61 a 244µg/mL) y baicaleína (25 a 100µg/mL). El extracto de *P. major* y sus dos compuestos activos causaron una reducción dependiente de la dosis en el crecimiento total, la formación de biopelículas, la actividad metabólica y la hidrofobicidad de la superficie celular de *C. albicans*, demostrando su eficacia antifúngica.<sup>14</sup>

**Con respecto a las bases teóricas** que sostuvieron la investigación, mencionamos a ***Llantén mayor* (llantén)** que se caracteriza por ser herbácea y de naturaleza perenne, crece fácilmente en cualquier tipo de suelo, presenta tallos subterráneos no ramificados. En la medicina tradicional se le conoce como “llantén mayor” o llantén común”. No suele cultivarse puesto que se ubica fácilmente cerca de los ríos o lugares húmedos. Algunos lo consideran como una maleza. *Llantén mayor* es una especie vegetal, cuya taxonomía es división Magnoliópsida, clase



Magnoliópsida, orden Plantaginales y familia Plantaginaceae.<sup>15</sup> Sus características morfológicas son de una hierba perenne con un rizoma corto de color amarillo suave, esta, en algunos casos, alcanza los 15cm de longitud en una planta adulta. Sus raíces, son blancas y de consistencia uniforme, inician a partir del tallo subterráneo, sus hojas son alargadas, ovaladas, de color verde claro y se unen al tallo por un largo pecíolo de color verde; miden más o menos 50 cm de largo y 20cm de ancho en especies adultas. Crecen al filo del suelo en forma de una flor. Tienen un lado liso o dentado con una nervación paralela con tres u ocho venas. Los pecíolos son suaves y miden alrededor de 15cm.<sup>16</sup> *Llanten mayor* es oriunda de Europa y Asia. Se distribuye en zonas con climas templados y fríos; se extiende en casi toda Europa, África del Norte, Asia occidental y América del Norte; en América Latina, desde México hasta Colombia, incluyendo Costa Rica. Es una especie ordinaria y fácil de encontrar en zonas de pastos, laderas, cerca de cultivos, cerca de los ríos y en los bordes de caminos; principalmente en áreas alteradas. Debido a sus hojas duras adheridas al suelo, está bien adaptado para resistir el pisoteo del ganado y los humanos. *Plantago major* puede tolerar más anegamiento y suelos compactados que *Plantago lanceolata* L., y se encuentra a lo largo de caminos, jardines y pastizales abiertos, pero también en localidades húmedas y fangosas.<sup>17</sup> Una vez que *Plantago major* se ha establecido, puede convertirse en una maleza nociva, como es el caso de los campos de caña de azúcar en las Islas Mascareñas. *Plantago major* se cultiva en la India en suelos arenosos medios a pobres, pero prospera mejor en suelos arcillosos con buen drenaje. Las investigaciones realizadas refieren que el “llantén” contiene mucílagos, especialmente en hojas y semillas (6%) y algunos tipos de polisacáridos. Los flavonoides que contienen son: apigenina, luteolina, baicaleina y majorósido entre otros. También contienen iridoides como la aucubina en las hojas y el asperulina en las flores; así mismo, se han aislado de las hojas los sacáridos ácido galacturónico, galactosa, arabinosa, ramnosa, glucosa, xilosa, calceorósido a y b, así como un polisacárido péptico, una galactoarabina y un galactano. En conjunto, estos se conocen como 'plantaglucid', que se ha utilizado para tratar úlceras. Plantaglucid redujo el desarrollo de úlceras pépticas en ratas y redujo el edema inflamatorio, sin efectos tóxicos incluso después de una administración prolongada. Un polisacárido péptico altamente esterificado (PMII) activó los monocitos humanos in vitro para aumentar la producción del factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF  $\alpha$ ) y también tuvo actividad profiláctica contra *Streptococcus pneumoniae* en ratones. Las semillas contienen materia mucilaginosa constituida por polisacáridos hidrófilos, principalmente en la

cubierta de la semilla.<sup>18</sup> Los polisacáridos tienen cantidades variables de xilosa, arabinosa, ácido galacturónico y ácido glucurónico como componentes principales. Se hinchan al contacto con el agua y forman un mucílago de alta viscosidad, que aumenta el volumen de las heces, estimula la peristalsis y facilita las deposiciones. Las hojas de *Plantago major* se utilizan casi en todo el mundo como diurético y astringente, y para tratar heridas, picaduras de insectos, quemaduras solares, enfermedades de la piel, irritación ocular e inflamación de boca y garganta. En la fitoterapia moderna se utilizan para aliviar la irritación en el catarro del tracto respiratorio superior. Para estos fines se aplican macerados, extractos, almíbares y jugos frescos. Las raíces se consideran astringentes y febrífugas, y se utilizan en decocción para tratar la tos. Las semillas se consideran demulcentes, estimulantes, diuréticas y tónicas, y se utilizan principalmente como remedio para la disentería y la diarrea.<sup>16</sup> *Plantago major*, se caracteriza por poseer una composición química que consta en su mayoría de flavonoides, taninos, dos glucósidos llamados aucubina y catapol. Algunos autores señalan que la actividad antimicótica de los flavonoides podría deberse a que los fenoles alteran la función de la membrana, inactivan enzimas celulares, bloquean la esporulación sexual y asexual alterando el desarrollo de hifas, otros mencionan, que desestabiliza la homeostasis celular redox o el sistema antioxidación.<sup>19</sup> La Nistatina es un antimicótico polieno, cuya estructura lipídica es similar a la Anfotericina B y su mecanismo de acción es igual. Su uso es de forma tópica. Su mecanismo de acción radica en la unión al ergosterol, formando un poro o canal grande por donde los hongos pierden iones muchas moléculas hasta que la célula revienta, además su unión es irreversible.<sup>20</sup>

Así mismo, *Candida albicans* se considera un hongo oportunista, debido a que ataca principalmente a pacientes con el sistema inmunológico deprimido o aquellos donde parte de su microbiota ha sido alterado; dentro del género *Candida* la especie más común es *Candida albicans* y se caracteriza por ocasionar o presentarse formando manchas blancas en la piel o en las mucosas. Otras especies del mismo género que producen infecciones son *Candida glabrata*, *Candida guilliermondii*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis* y *Candida tropicalis*.<sup>21</sup> *Candida albicans* comúnmente infecta la vagina y produce prurito intenso; Algunos pacientes pueden ser asintomáticos. Los factores predisponentes incluyen la adicción a las drogas, la obesidad, la ingesta de píldoras anticonceptivas, el embarazo, la terapia con antibióticos y la diabetes mellitus.<sup>4</sup> La mucosa vaginal generalmente está intensamente inflamada y se pueden observar

parches blancos extraíbles que se asemejan al requesón. *Candida albicans* a menudo se diagnostica fácilmente en frotis de Papanicolaou de rutina en los que se observan levaduras y pseudohifas características. Microscópicamente, los organismos generalmente se limitan a la superficie de la vagina, pero pueden volverse invasivos. Las formaciones tipo requesón consisten en un exudado mucoso con organismos y células inflamatorias. Otras especies de *Candida* pueden infectar la vagina, pero lo hacen con mucha menos frecuencia.<sup>22</sup> *Candida albicans* puede adherirse y colonizar algunos tejidos en las personas, además se llega a adherir fácilmente en piezas removibles como prótesis, conduciendo a la formación de biopelículas facilitando la adhesión, progreso de la infección y la resistencia a antimicóticos. Un mecanismo de patogenicidad de *C. albicans* involucra la formación abundante de hidrolasas a nivel extracelular y su capacidad para invadir y colonizar ciertos lugares en el cuerpo de las personas está sustentado por su mecanismo de virulencia y atributos de aptitud.<sup>23</sup> Dichos atributos implican: el trazo morfológico de levadura a hifa, la aparición de adhesinas e invasinas, capacidad de adaptación, génesis de biopelículas, cambios en la expresión del genotipo y producción de enzimas hidrolíticas; todos los mencionados se consideran factores de virulencia, los mismos que favorecen su adaptación en cambios de pH del ambiente, en cambios metabólicos, potentes sistemas de adquisición de nutrientes y mecanismos robustos de respuesta al estrés.<sup>24</sup> *C. albicans* es un hongo que puede adoptar dos formas según su ambiente, puede presentarse en forma de levadura adaptando forma ovoide como células elipsoides alargadas con constricciones en los septos (pseudohifas) o se presenta como hifas verdaderas de paredes paralelas. Otras morfologías incluyen células blancas y opacas formadas durante el cambio y clamidosporas que son estructuras parecidas a esporas de paredes gruesas. Mientras que la levadura y las hifas verdaderas se observan regularmente durante la infección y tienen habilidades distintas (como se discute a continuación), la función de las pseudohifas y el cambio in vivo no está claro y las clamidosporas no observado en muestras de pacientes.<sup>25</sup> Una variedad de señales ambientales afecta la morfología de *C. albicans*. Por ejemplo, a pH bajo (<6), las células de *C. albicans* crecen predominantemente en forma de levadura, mientras que a un pH alto (> 7) se induce el crecimiento de hifas.<sup>20</sup> De hecho, una serie de condiciones, incluida la inanición, la presencia de suero o N-acetilglucosamina, la temperatura fisiológica y el CO<sub>2</sub> promueven la formación de hifas. También se ha demostrado que la morfogénesis está regulada por la detección de quórum, un mecanismo de comunicación microbiana. En *C. albicans*, las

principales moléculas de detección de quórum incluyen farnesol, tirosol y dodecanol.<sup>25</sup> En ese sentido, **se ha formulado la pregunta de investigación** ¿Cuál será el efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” comparado con nistatina frente a *Candida albicans*?, del mismo modo, los **problemas específicos fueron**, ¿Cuál será efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 100% frente a *Candida albicans*?, ¿Cuál será el efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 50% frente a *Candida albicans*?, ¿Cuál será el efecto antimicótico de la nistatina a la concentración del 100mg/ml frente a *Candida albicans*?, y ¿Presentará el extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” mayor efecto antimicótico frente a *Candida albicans* que la nistatina?. **La justificación del estudio** se basó en las infecciones vaginales producidas por *Candida albicans* presentan difícil tratamiento debido a la alta resistencia que estos microorganismos presentaron a los antifúngicos, por lo que es necesario buscar alternativas que no promuevan la resistencia de estos microorganismos, como es mediante el empleo de plantas. En ese sentido el presente estudio nos permitió evaluar el potencial efecto antifúngico de *Plantago major* sobre *Candida albicans*, el cual puede ser considerado como tratamiento alternativo inicial y de bajo costo, esto permitiría combatir, las infecciones de la piel producidas por este hongo, esto repercutirá en un mejor tratamiento y eficacia farmacológica posterior, del mismo modo disminuirá el costo que produce este tipo de patologías. Por tal motivo, se plantearon el siguiente **objetivo general**, determinar el efecto antimicótico de *Plantago major* comparado con nistatina frente a *Candida albicans*, a partir de este se formularon los siguientes **objetivos específicos**, Determinar el efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 100% frente a *Candida albicans*, Determinar el efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 50% frente a *Candida albicans*, Determinar el efecto antimicótico de la nistatina a la concentración del 100mg/ml frente a *Candida albicans*, y Comparar el efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” con nistatina frente a *Candida albicans*. Así mismo, **se estableció la hipótesis general** el extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” presenta mayor efecto antimicótico comparado con nistatina frente a *Candida albicans*, del mismo modo, se planteó las **hipótesis específicas**: El extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 100% presenta el efecto antimicótico frente a *Candida albicans*, El extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 50% presenta efecto antimicótico frente a *Candida albicans*, La nistatina a la concentración del 100mg/ml presenta efecto antimicótico frente a

*Candida albicans* y el extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” presenta mayor efecto antimicótico que la nistatina frente a *Candida albicans*.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación<sup>26</sup>

La definición de tipo hizo hincapie a la clasificación aplicada en la metodología para determinar las características del estudio; en ese sentido, es transversal debido al momento de la recolección de datos en un mismo periodo de tiempo; es prospectivo porque la información se recolectará en un tiempo posterior al planteamiento del estudio.

#### **Diseño de investigación**

Consistió en detallar el origen de las comparaciones que se efectúan durante el estudio, que constituye el plan general del investigador para obtener respuestas a sus interrogantes o comprobar la hipótesis de su investigación, es decir, desglosa estrategias sencillas que el investigador adopta para conseguir información exacta y fácil de interpretar.<sup>27</sup>

El estudio fue experimental, porque las variables independientes fueron dirigidas para analizar la actividad que se producía sobre las variables dependientes, siguiendo el siguiente gráfico:

G1	X1	O1
G1	X2	O2
G1	-	O3

G1: Cepas de *Candida albicans*

X1: Extracto etanólico de *Plantago major*

X2: nistatina

- Control negativo, sin tratamiento.

## 2.2. Operacionalización de las variables

Variables independiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida/ punto de corte
Extracto etanólico de <i>Plantago major</i>	Metabolitos secundarios o principios activos extraídos con etanol. <sup>28</sup>	Concentración del extracto	100%	Porcentaje
			50%	
Variables dependiente	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida/ punto de corte
Efecto antimicótico sobre <i>Candida albicans</i>	Inhibición en el crecimiento o muerte de la bacteria	Diámetro del halo de inhibición	$\leq 8\text{mm}$ 8mm a 14mm 15mm a 20mm > a 20mm	Nula Sensible Medio Muy sensible

## 2.3. Población, muestra y muestreo

### Población:

En una investigación científica se define la población como un conjunto de personas u otros del cual se desea conocer algo. La población de acuerdo a la línea de investigación puede estar representado por personas, animales, especies vegetales, bacterias, registro médicos, entre otros.<sup>29</sup>

En nuestro estudio la población correspondió a *Plantago major* recolectada en el Distrito de Ferreñafe.

**Muestra:**

Representa una parte de la población o un subconjunto en la cual se desea conocer algo en la investigación, por lo tanto, representa a la población.<sup>30</sup> La muestra del presente estudio fue el extracto etanólico de *Plantago major*

**Criterios de inclusión**

- Muestras identificadas taxonómicamente
- Muestras en buen estado y recolectadas de la planta

**Criterios de exclusión**

- Muestras contaminadas o infectadas
- Muestras en descomposición
- Muestras sin identificar

**Muestreo:**

Se refiere al método, procedimiento o criterio para seleccionar los constituyentes de la muestra de la población. Es un punto importante porque le permite al investigador que el estudio se realice en menor tiempo, los gastos sean menores, permite un control en las variables de estudio así como su profundización.<sup>31</sup> Para la realización del estudio se empleó el muestreo no probabilístico debido a que la muestra fue obtenida de un solo lugar no existiendo posibilidad de pertenecer a otra parte de la población y es por conveniencia, debido a que la zona de recolección elegida fue por cercanía y facilidad de acceso.

**2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

**Técnicas:** Las técnicas son el conjunto de herramientas y procedimientos empleados para obtener información y conocimiento.<sup>32</sup> Las técnicas empleadas en el estudio son:

**Extracción alcohólica:** A través de esta técnica permitió extraer componentes de la muestra vegetal sometiendo la muestra a un solvente que en este caso es el etanol.<sup>33</sup>

**Difusión en pozo:** Mediante la aplicación de las muestras en pozos formados en el agar nutritivo sobre un cultivo de bacterias se pudo determinar su efecto inhibitorio sobre el crecimiento de estas.



**Ficha de Recolección de datos:** Se registró en un cuadro de datos los resultados obtenidos de las medidas de los halos de inhibición, dicha ficha fue validada mediante juicio de expertos.

**Vernier digital:** Instrumento de medición que sirvió para medir los diámetros de los halos de inhibición producidos.

## 2.5. Procedimiento

### Obtención de la muestra

La muestra se recolectó en la provincia de Ferreñafe.

Se pesaron aproximadamente 3kg de hojas de *Plantago major* “llantén” recolectadas directamente de la planta arrancándola con una hoz, se colocaron sobre papel Kraft y envolvieron para su traslado al laboratorio.

En el laboratorio se desinfecto con lejía al 0,5% y se lavó con agua destilada, posteriormente se llevó a secar a temperatura ambiente bajo sombra por 46 horas.

### Obtención de los extractos

La muestra se llevó a estufa a 45°C por 8 horas y luego pulverizada en un molino de cuchillas para posteriormente ser tamizada. El pulverizado recolectado se colocó en un recipiente ámbar de 2500ml, luego se agregó 1L de etanol de 96°. Las muestras se llevaron a maceración por 10 días cubriéndolas y alejándolas de la luz con agitación cada 8 horas por 10 minutos. Transcurrido los 10 días se filtró con papel de filtro Whatman N° 1, al extracto obtenido se le agregó en un vaso de precipitación previamente pesado de 250 ml. Se llevaron los extractos a baño maría a 40 °C por un tiempo de 48 horas, luego se retiraron y se llevaron al desecador hasta que ya no exista disminución del peso de la muestra.

Se pesó 100 mg. del extracto obtenido y se disolvió con 1 ml de etanol lo que representa el 100%, a partir de este se preparó el extracto al 50%.

### **Sembrado de la cepa.**<sup>34</sup>

Previo al sembrado se realizó la activación de la cepa ATCC, el sembrado se realizó en Agar Muller Hinton de acuerdo al manual del usuario, posteriormente se colocó la cepa en un medio nutritivo y se lleva a incubación por 48 horas a 37°C. Luego se extrajo con un hisopo una muestra de cepas y se aplicó en el agar contenido en placas Petri. Se dejó incubar nuevamente esta vez por 24 horas a 37°C.

### **Actividad antibacteriana**

Se dispuso de discos de papel de filtro con la muestra de diferentes concentraciones. Se aplicó en los cultivos de *Candida albicans* contenidos en placas Petri. Se procedió a medir los halos inhibitorios con la ayuda del vernier digital.

### **Procesamiento de datos:**

Para validar los datos se sometió a pruebas estadísticas de tendencia central y de pruebas de normalidad muestras, así como ANOVA y Tukey.

### **2.6. Método de Análisis de datos**

La información obtenida fue procesada en un programa estadístico conocido como SPSS versión 26, el mismo que sirvió para determinar la estadística descriptiva de cada variable, a la par se realizaron pruebas de normalidad y pruebas de homogeneidad de varianzas y posteriormente las pruebas inferenciales mediante ANOVA y Tukey. Para cada caso se empleó un nivel de significancia de 0.05.

### **2.7. Aspectos éticos**

Se tomó las consideraciones referidas en el manual de ética de la universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt.

La investigación no representó ningún riesgo para el ser humano o animal ya que no se trabajó con ellos; así mismo, la investigación cumplió con los principios de ética y deontología establecidos en el manual de ética de la universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt y los principios de no maleficencia a los investigadores o participantes de la investigación.

### III. RESULTADOS

Tabla 1. Estadística descriptiva para los grupos experimentales y control

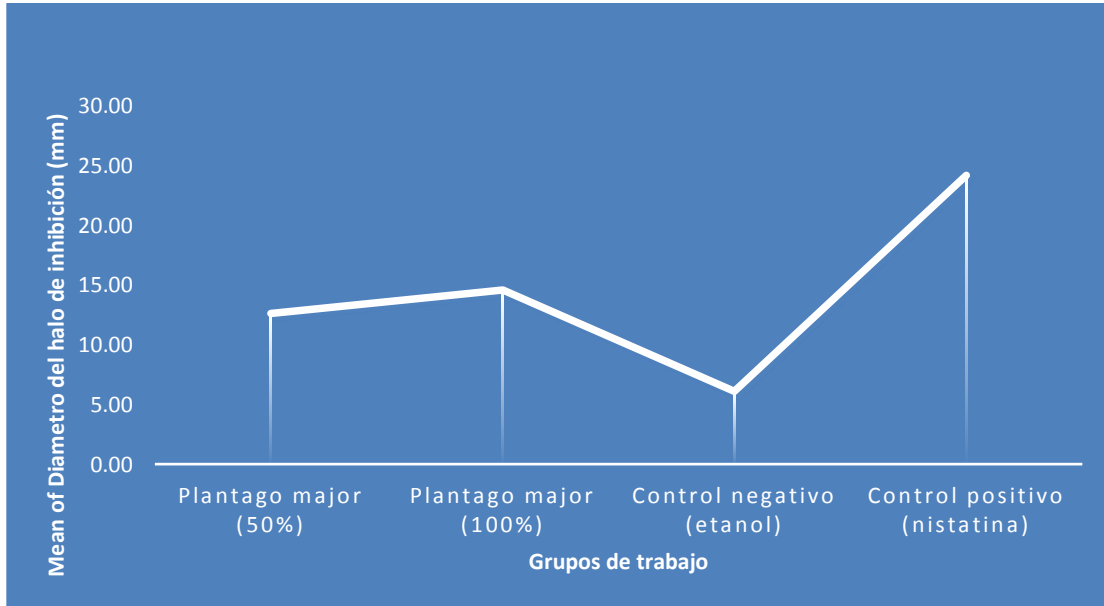
Diámetro del halo de inhibición								
	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% Intervalo de confianza para la media			
					Límite Superior	Límite Inferior	Mínimo	Máximo
Plantago major (50%)	15	12,62	0,54	0,14	12,32	12,92	11,90	13,80
Plantago major (100%)	15	14,59	0,31	0,08	14,42	14,76	13,90	15,00
Control negativo (etanol)	15	6,12	0,21	0,05	6,00	6,24	5,90	6,40
Control positivo (nistatina)	15	24,20	0,37	0,09	24,00	24,40	23,60	25,00

Fuente: Elaboración propia

#### Interpretación:

se muestra la estadística descriptiva para cada grupo de datos analizado con respecto a los parámetros de media, desviación estándar, error estándar, límites de confianza y los valores máximos y mínimos encontrados en cada grupo de datos, se obtuvieron los valores medio de halos de inhibición de  $12,62 \pm 0,54$  mm para el extracto de llantén al 50%, de  $14,59 \pm 0,31$  mm para el extracto de llantén al 100%, el control negativo (etanol) presento halo de inhibición de  $6,12 \pm 0,21$  mm; el control positivo (nistatina) presentó halo de inhibición promedio de  $24,20 \pm 0,37$  mm.

Figura 1. Efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* al 50%, 100%, y grupos control frente a *Candida albicans*



Fuente: Elaboración propia

### Interpretación:

Se observa el comportamiento de los grupos experimentales y control en función del tamaño del halo de inhibición obtenidos, se muestran valores mínimos para los extractos etanólicos de llantén al 50% y 100% de 12,62mm y 14,59mm respectivamente, siendo estos superiores al grupo control negativo (6,12mm) lo que demuestra la efectividad antimicótica de los grupos experimentales; sin embargo, el tamaño del halo de inhibición producido por el grupo control positivo (24,20) es superior a los grupos experimentales.

**Tabla 2. Prueba de distribución normal para cada grupo de tratamientos**

Grupos de trabajo	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	df	Sig.	Estadístico	df	Sig.	
Plantago mayor (50%)	0,18	15,00	0,20	0,89	15,00	0,07	
Plantago mayor (100%)	0,12	15,00	0,20*	0,95	15,00	0,50	
Diámetro del halo de inhibición (mm)	Control negativo (etanol)	0,18	15,00	0,18	0,83	15,00	0,10
	Control positivo (nistatina)	0,13	15,00	0,20*	0,98	15,00	0,93

\*. Este es un límite inferior del verdadero significado.

a. Corrección de la significancia de Lilliefors

Fuente: SPSS ver. 26

### Interpretación:

Se muestra el análisis realizado mediante el software estadístico SPSS ver. 26 para la determinación de la distribución normal de cada grupo de datos trabajados, de las dos pruebas aplicadas se observa que todos los grupos cumplen con una distribución normal luego de comparar sus valores de significancia con el valor alfa de significancia del estudio (0,05).

**Tabla 3. Prueba de homogeneidad de varianzas (Levene)**

	Estadístico de Levene	df1	df2	p-valor	
Diámetro del halo de inhibición	Basado en la media	2,429	3	56	0,075
	Basado en la mediana	1,925	3	56	0,136
	Basado en la mediana con ajuste de df	1,925	3	32,371	0,145
	Basado en la media recortada	2,205	3	56	0,098

Fuente: SPSS ver. 26

### Interpretación:

Mediante la prueba de Levene o de homogeneidad de varianzas determinamos el comportamiento homogéneo observado en la recolección de los datos de cada grupo de trabajo, del análisis realizado se observa con respecto al valor basado en la media un valor p de significancia superior al 0,05; por lo tanto, se confirma que los datos recolectados en cada grupo de trabajo presentan homogeneidad de varianzas.

**Tabla 4. Análisis de la varianza (ANOVA)**

Diámetro del halo de inhibición					
	Suma de cuadrados	df	Media al cuadrado	F	p-valor.
Entre grupos	2517,005	3	839,002	5988,794	0,000
Dentro de los grupos	7,845	56	0,140		
Total	2524,850	59			

Fuente: SPSS ver. 26

**Interpretación:**

Mediante la prueba de ANOVA se observó diferencias estadísticamente significativas con respecto al tamaño del halo inhibición promedio de los grupos analizados, mediante la comparación del p-valor (0,00) inferior al valor alfa de 0,05 aceptando la hipótesis alterna, lo que demuestra que los grupos analizados presentan diferentes halos de inhibición.

**Tabla 5. Análisis por sub grupos homogéneos mediante la prueba de Tukey**

Diámetro del halo de inhibición (mm)					
Tukey HSD <sup>a</sup>					
Grupos de trabajo	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Control negativo (etanol)	15	6,1200			
Plantago mayor (50%)	15		12,6200		
Plantago mayor (100%)	15			14,5867	
Control positivo (nistatina)	15				24,2000
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 15,000.

Fuente: SPSS ver. 26

### Interpretación:

Luego del análisis de la varianza (ANOVA), se procedió a confirmar las diferencias estadísticamente significativas relacionándolas entre sí, para lo cual se desarrolló la prueba de Tukey, el análisis de esta prueba determinó diferencias significativas en todos los grupos de datos, no existiendo efecto similar entre los grupos control y experimentales analizados.

**Tabla 6. Sensibilidad antibacteriana según la escala de Duraffourd**

Tratamiento	Sensibilidad nula	Sensible	Muy sensible	Altamente sensible
	$\leq 8$ mm	8–14 mm	14-20 mm	$> 20$ mm
Control negativo (etanol)	6,1200			
Plantago mayor (50%)		12,6200		
Plantago mayor (100%)			14,5867	
Control positivo (nistatina)				24,2000

### Interpretación:

Se representan los halos promedios obtenidos por los grupos de tratamiento y control mediante la escala de Duraffourd, donde se puede apreciar que *Candida albicans* presenta Sensibilidad Nula al grupo control negativo, es sensible al extracto de llantén al 50%, es muy sensible al extracto de llantén al 100%, y es altamente sensible al control positivo (nistatina)

#### IV. DISCUSIÓN

Luego del análisis de los resultados de la investigación se obtuvo con respecto al **objetivo general**, determinar el efecto antimicótico de *Plantago major* comparado con nistatina frente a *Candida albicans*, se obtuvo que *plantago major* a las concentraciones del 50% y 100% presentó menor efecto antimicótico comparado con nistatina, lo cual se realizó empleando las pruebas inferenciales de ANOVA y Tukey con un nivel de significancia del 0.05 mediante el análisis de los halos de inhibición promedio obtenido por cada grupo.

Con respecto al **primer objetivo** referente al efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 100% y **segundo objetivo** referente al efecto antimicótico del extracto etanólico al 50% frente a *Candida albicans* se puede apreciar en la figura 1 y tabla 1 el tamaño de los halos de inhibición obtenidos por los extractos en mención, obteniendo el extracto al 50% un halo de inhibición promedio de  $12,62 \pm 0,54$ mm y para el extracto al 100% un halo de inhibición promedio de  $14,59 \pm 0,31$ mm, por otro lado, el control negativo presentó halo de inhibición de  $6,12 \pm 0,21$ mm. Los resultados obtenidos por Acosta J, et al. (2019), en su investigación cuyo objetivo fue el efecto inhibitorio del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” frente a *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus  $\beta$ -hemolíticos* in vitro, los resultados mostraron una sensibilidad para *Staphylococcus aureus* con una media del halo inhibitorio de 14.64mm y una media de 150mg/mL para la CMI, dicho resultados **se corroboran** con los obtenidos por el estudio a la concentración del extracto de *Plantago major* “llantén” 100% a pesar de haberse realizado con otra especie microbiana (*Candida albicans*).

Por otro lado, los resultados del estudio **se contraponen** a los de Enríquez M. y Gómez G. (2018), en su investigación cuyo objetivo fue evaluar el efecto antifúngico del extracto hidroetanólico de *P. pallida* (algarrobo), *Plantago major* (llantén), *R. graveolens* (ruda) sobre *Candida albicans* ATCC 10231 in vitro; los resultados obtenidos por el extracto obtuvieron halos de inhibición promedio de 22.90mm, 21.10mm y 20.50mm para la concentración de 1000, 900 y 800 $\mu$ g/ml del extracto de *Plantago major* contra *Candida albicans* ATCC 10231 diferentes a los obtenidos en el estudio, sin embargo existe diferencia en la metodología empleada para la determinación del efecto antimicótico ya que fue de difusión en disco. Del mismo modo, los resultados **se contraponen** con el estudio realizado por Vásquez J. (2018),



cuyo objetivo fue indicar la eficacia inhibitoria entre el extracto metanólico de *Plantago major* (llantén) y clindamicina sobre colonias de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), el extracto fue preparado a las concentraciones de 25%, 50% y 100% y empleó discos de clindamicina, observándose en los resultados que dichos extractos no presentan actividad antibacteriana sobre *Staphylococcus aureus* contrario a la actividad antimicrobiana encontrada en nuestro estudio.

Edalatpanah Y, Rostampur S, Pouladi I. (2020), realizaron un estudio cuyo objetivo fue evaluar los efectos antifúngicos de *Prangos ferulace* y *Plantago major L* contra *Candida albicans* resistente al fluconazol en condiciones extracorpóreas, los resultados mostraron halos de inhibición de 15.3mm para *Prangos ferulace* y 12.4mm para *Plantago major L.*, esos resultados **se corroboran** con los encontrados en el estudio a la concentración del 50%.

Por otro lado, los resultados **se refutan** con los encontrados por Cargua R. (2018), en su estudio “Actividad antifúngica del extracto alcohólico y aceite esencial de *Plantago major* (llantén) frente a *Candida albicans*”, donde halos de inhibición promedio fueron de 18mm para el extracto al 100%, de 14.33mm para el extracto al 75%, los extractos al 50 y 25% no presentaron halos de inhibición.

Con respecto al **tercer objetivo** del estudio se determinó el efecto antimicótico de la nistatina a la concentración del 100mg/ml frente a *Candida albicans* en función del tamaño del halo de inhibición presentó un valor promedio de  $24,20 \pm 0,37$ mm el cual se observa en la tabla 1; así mismo con respecto al **cuarto objetivo** se observa en la tabla 4 y 5, el análisis comparativo del efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” con nistatina frente a *Candida albicans* mediante las pruebas de contraste de hipótesis de ANOVA y Tukey empleando el software estadístico SPSS ver. 26 con una significancia alfa de 0.05, ambas pruebas rechazan la hipótesis nula, demostrando diferencias significativas en las medidas de los halos de inhibición de cada grupo de datos analizados; en tal sentido, se demostró efecto antimicótico por parte de los extractos etanólicos de *Plantago major* “llantén” al 50% y 100%, por otro lado, el efecto antimicótico comparado de los extractos y nistatina mostraron que la nistatina presenta mayor efecto antimicótico contra *Candida albicans*.

El estudio realizado por Shirley K., et al. (2017), se **corrobora** con nuestro estudio; ya que al realizar el análisis del extracto de *Plantago Major*, la aucubina y la baicaleína sobre la formación

de biopelículas de *Candida albicans*, demostró eficacia in vitro del extracto de *Plantago major* sobre este hongo, los resultados encontrados sobre las CMI del extracto de *P. major* (diluido 1: 2 a 1: 8) aucubina (61 a 244 $\mu$ g/mL) y baicaleína (0,0063 a 100 $\mu$ g/mL) sobre el crecimiento total de *C. albicans* en sus concentraciones más altas.

## V. CONCLUSIONES

1. Se determinó el efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 100% frente a *Candida albicans* mediante el método de difusión en pozo con la formación de un halo de inhibición promedio de  $14,59 \pm 0,31$  mm.
2. Se determinó el efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” al 50% frente a *Candida albicans* mediante el método de difusión en pozo con la formación de un halo de inhibición promedio de  $12,62 \pm 0,54$  mm.
3. Se determinó el efecto antimicótico de la nistatina a la concentración del 100mg/ml frente a *Candida albicans* mediante el método de difusión en pozo con la formación de un halo de inhibición promedio de  $24,20 \pm 0,37$  mm.
4. El efecto antimicótico del extracto etanólico de *Plantago major* “llantén” comparado con la nistatina frente a *Candida albicans* es menor luego del análisis estadístico con la prueba de Tukey.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudio en animales para demostrar el efecto antimicótico del *Plantago major* “Llantén” a diferentes concentraciones.
2. Determinar su actividad antibacteriana sobre otros microorganismos y su efecto sinérgico para conjuntamente con medicamentos ser usado como tratamiento complementario al farmacológico.
3. A las oficinas farmacéuticas incluir los extractos de esta planta en los preparados magistrales y confirmar su efectividad en los tratamientos comunes.
4. Identificar mediante estudios analíticos los metabolitos participantes de su acción antimicótica sobre *Candida albicans* e investigar los extractos de la planta a diferentes concentraciones y emplear otros solventes para comparar su efectividad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Prats G. Microbiología Clínica [Internet]. Alcocer A, editor. España: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2005. [citado el 15 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-microbiologia-clinica-guillem-prats-13086560>
2. Rojas N, Chaves E, García F. Bacteriología diagnóstica [Internet]. Universidad de Costa Rica. Costa Rica: Facultad de Microbiología; 2015. [citado el 15 de octubre de 2021]. Disponible en URL//: <https://es.scribd.com/document/238053742/BACTERIOLOGIA-DIAGNOSTICA>
3. Quindós G. Epidemiología de las micosis invasoras: un paisaje en continuo cambio. Rev Iberoam Micol [Internet]. 1 de octubre de 2018;35(4):171-8. [citado el 17 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130140618300585?via%3Dihub>
4. Pfaller M, Diekema D. Epidemiología de la candidiasis invasiva: un problema persistente de salud pública. [Internet]. 2020 [citado el 18 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//: <http://cmr.asm.org/cgi/doi/10.1128/CMR.00029-06>
5. Lopes A, Cortes J, Zurita J, Guzman M, Alvarado T, Queiroz F, et al. Recomendaciones para el diagnóstico de la candidemia. Rev Iberoam Micol [Internet]. 2016;30(3):158-70. [citado el 19 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-pdf-S1130140613000521>
6. Tiraboschi I, Pozzi N, Farías L, García S, Fernández N. Epidemiología, especies, resistencia antifúngica y evolución de las candidemias en un hospital universitario de

- Buenos Aires, Argentina, durante 16 años. Rev Chil Infectol [Internet]. 2017;34(5):431-40. [citado el 20 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v34n5/0716-1018-rci-34-05-0431.pdf>
7. Macalupú Z. Situación de la resistencia antifúngica de especies del género Candida en Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2018;35(1):126. [citado el 20 de octubre de 2021]. Disponible en la URL: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3563/2942>
  8. Fernandez A. Calidad de vida de las personas que viven con VIH/SIDA, en tratamiento antiretroviral de gran actividad (TARGA) con manifestaciones dermatológicas en consulta externa de dermatología en el Hospital Regional Lambayeque, en el 2017. [Internet]. Universidad San Martín de Porres; 2019. [citado el 22 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//: [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4450/fernandez\\_lace.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4450/fernandez_lace.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
  9. Acosta J, Verástegui C, Iglesias S, Moreno M, Failoc V. Efecto inhibitorio, in vitro del extracto de Plantago major “Llantén” frente a cepas de staphylococcus aureus y  $\beta$ -hemolytic streptococcus. Med Natur [Internet]. 2019;13(2):7-11. [citado el 23 de octubre de 2021]. Disponible en la URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6985215>
  10. Enríquez M, Gómez G, Guerrero M. Efecto antifúngico in vitro de los extractos hidroetanólicos de Prosopis pallida (algarrobo), Plantago major (llantén), Ruta graveolens (ruda) sobre Candida albicans ATCC 10231 [Internet]. Universidad César Vallejo; 2018. [citado el 25 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26354/Enriquez\\_DMS-Gomez\\_ZG-Guerrero\\_MMADC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/26354/Enriquez_DMS-Gomez_ZG-Guerrero_MMADC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

11. Vásquez J. Eficacia inhibitoria entre el extracto metanólico de Plantago mayor (llantén) y clindamicina en colonias de Staphylococcus aureus (ATCC 25923) [Internet]. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2018. [citado el 28 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//:  
[http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/669/Informe\\_final\\_de\\_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.upagu.edu.pe/bitstream/handle/UPAGU/669/Informe_final_de_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
12. Edalatpanah Y, Rostampur S, Pouladi I, Rajaeenejad S. Evaluacion de efectos antifungicos de plantas Prangos ferulace y Plantago mayor L contra especies de candida albicans resistentes al fluconazol en condiciones extracorpóreas.. Navid No [Internet]. 2020;23(74):44-52. [citado el 28 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//:  
[https://nnj.mums.ac.ir/m/article\\_16511.html?lang=en](https://nnj.mums.ac.ir/m/article_16511.html?lang=en)
13. Cargua R. Actividad antifúngica del extracto alcohólico y aceite esencial de Plantago mayor (llantén) frente a Candida albicans [Internet]. Universidad Regional Autónoma de los Andes; 2018. [citado el 31 de octubre de 2021]. Disponible en la URL//:  
<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/8788/1/PIUAMFCH020-2018.pdf>
14. Pezo K, Windsor L, Eckert J, Gregory R. Efectos in vitro del extracto de Plantago mayor, aucubina y baicaleina sobre la formación de biopelículas de Candida albicans, la actividad metabólica y la hidrofobicidad de la superficie celular. [Internet]. 1 de agosto de 2017;26(6):508-15. [citado el 31 de octubre de 2021]. Disponible en la URL// :  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26618515/>
15. Blanco B, Saborío A, Garro G. Descripción anatómica, propiedades medicinales y uso potencial de Plantago mayor (llantén mayor). Tecnol en Marcha [Internet]. 2008;21(2):17-24. [citado el 03 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//:  
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cd0PIKLZn1sJ:https://dialnet>

[.unirioja.es/descarga/articulo/4835550.pdf+&cd=16&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe](https://unirioja.es/descarga/articulo/4835550.pdf+&cd=16&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe)

16. Bruneton J. Farmacognosia: Fitoquímica. Plantas medicinales [Internet]. 2da ed. Editorial Acribia, S.A.; 2010. [citado el 03 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//:[https://www.editorialacribia.com/libro/farmacognosia-fitoquimica-plantas-medicinales\\_54366/](https://www.editorialacribia.com/libro/farmacognosia-fitoquimica-plantas-medicinales_54366/)
17. Kuklinski C. Farmacognosia: «Estudios de las Drogas y Sustancias Medicamentosas de Origen Natural» [Internet]. Barcelona - España: Ediciones Omega S.A.; 2010. 400 p. [citado el 05 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//:<https://es.scribd.com/document/280112637/100352432-Farmacognosia-C-Kuklinski-pdf>
18. Ramírez L, Rea A, Karaben V. Llantén: propiedades y usos medicinales. Rev Fac Odontol Univ Nac (Cordoba) [Internet]. 2018;11(1):22. [citado el 03 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//:<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:dt9jSUbZVosJ:https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/download/3862/3478+&cd=17&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
19. López N, Romero M, Arce P, Hernández J. Actividad antifúngica de antioxidantes derivados de cuatro cultivares de Capsicum spp. contra hongos fitopatógenos. Ecosistemas y Recuisos Agropecu [Internet]. 2019;6(18). [citado el 06 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//:[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-90282019000300487](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282019000300487)
20. Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la Terapéutica [Internet]. 12ed ed.



Brunton L, Chabner B, Knollmann B, editores. Mc Hill. México: McGraw-Hill/Interamericana; 2018. [citado el 07 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://edimeinter.com/catalogo/novedad/goodman-gilman-las-bases-farmacologicas-la-terapeutica-13a-edicion-2018/>

21. Cruz S, Díaz P, Mazón G, Arias D, Calderon M, Herrera A. Genoma de *Candida albicans* y resistencia a las drogas. Red Rev Científicas América Lat el Caribe, España y Port [Internet]. 2017;33(3):438-50. [citado el 07 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.redalyc.org/pdf/817/81753881018.pdf>
22. Hernday A, Johnson A. *Candida Albicans* [Internet]. ScienceDirect. 2010. [citado el 07 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/candida-albicans>
23. Mayer F, Wilson D, Hube B. Mecanismo de patogenicidad de *Candida albicans*. Virulencia [Internet]. 2016;4(2):119-28. [citado el 09 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3654610/pdf/viru-4-119.pdf>
24. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Candida albicans*. BDataBio [Internet]. 2016;69(5):149-51. [citado el 09 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/DATABiO.pdf/326f92fb-456a-4b05-acb3-c8f125e56b27>
25. Larkin E, Hager C, Chandra J, Mukherjee P, Retuerto M, Salem I, El patógeno emergente *Candida auris*: fenotipo de crecimiento, factores de virulencia, actividad de los antifúngicos y efecto de SCY-078, un nuevo inhibidor de la síntesis de glucanos, sobre la morfología del crecimiento y la formación de biopelículas. [Internet]. mayo de

- 2017;61(5). [citado el 11 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <http://aac.asm.org/lookup/doi/10.1128/AAC.02396-16>
26. Hernández R. Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [Internet]. 1era edici. McGraw-Hill Interamericana. 2018. 744 p. [citado el 11 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
27. Díaz V. Metodología de la Investigación Científica y Bioestadística [Internet]. 2da ed. RIL®, editor. Chile: Universidad Finis Terrae; 2010. 564 p. [citado el 15 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.digitaliapublishing.com/a/29778/metodologia-de-la-investigacion-cientifica-y-bioestadistica--2a-ed.->
28. Farmacopea Britanica. Extractos en Farmacopea Britanica Vol III [Internet]. 2017. [citado el 15 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.plantas-medicinal-farmacognosia.com/temas/extractos/>
29. Lopez P. Poblacion, muestra y muestreo. Punto cero [Internet]. 2016;09(08). [citado el 18 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S18150276200400010002](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18150276200400010002)
30. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación [Internet]. 6ta ed. México, D.F.: Mc Graw Hill; 2014. [citado el 19 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: [https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)

31. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Int J Morphol [Internet]. 2017;35(1):227-32. [citado el 21 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
  
32. Hernández R. Metodología de la Investigación: Las rutas de la investigación cuantitativa, cualitativa y mixta [Internet]. 1era edici. Mc Graw Hill. Mexico; 2018. 387-410 p. [citado el 22 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
  
33. Calle G, Palacios A. Caracterización Farmacognóstica y fitoquímica de la especie *Prosopis pallida*, cultivada en la comuna Chanduy - Santa Elena. [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2018. [citado el 23 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33607>
  
34. Castro Y. Eficacia antibacteriana de los aceites esenciales de *Mentha piperita* “menta” Y *Rosmarinus officinalis* “romero”, sobre *Staphylococcus aureus*, estudio in vitro [Internet]. Universidad César Vallejo; 2016. [citado el 27 de noviembre de 2021]. Disponible en la URL//: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/553>

## ANEXOS

**Anexo 1. Matriz de consistencia**

<b>Autor (es): Barboza Gálvez, Yovana Soledad / Santisteban Zeña, José Eduardo</b>
<b>Tema: ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE <i>Plantago major</i> “LLANTÉN” COMPARADO CON NISTATINA FRENTE A <i>Candida albicans</i> – CHICLAYO, 2021</b>

<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variables y dimensiones</b>	<b>Metodología</b>
¿Cuál será el efecto antimicótico del extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” comparado con nistatina frente a <i>Candida albicans</i> ?	determinar el efecto antimicótico de <i>Plantago major</i> “llantén” comparado con nistatina sobre <i>Candida albicans</i>	el extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” presenta mayor efecto antimicótico comparado con nistatina frente a <i>Candida albicans</i>	<b>Variable Independiente (x)</b>  <b>X1:</b> extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén”  <i>Nistatina</i>	Alcance de la investigación: Aplicada  Método de la investigación: Prospectivo  Diseño de la investigación: Experimental
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	<b>Dimensiones:</b> Concentración  <b>Variable Dependiente (y)</b>  Efecto antimicótico  <b>Dimensión:</b> Diámetro del halo de inhibición	<b>Población :</b> <i>Llanten major</i> “llantén”  <b>Muestra:</b> Extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén”
¿Cuál será efecto antimicótico del extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” al 100% frente a <i>Candida albicans</i> ?	Determinar el efecto antimicótico del extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” al 100% frente a <i>Candida albicans</i> .	El extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” al 100% presenta el efecto antimicótico frente a <i>Candida albicans</i> ,		
¿Cuál será efecto antimicótico del extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” al 50% frente a <i>Candida albicans</i> ?	Determinar el efecto antimicótico del extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” al 50% frente a <i>Candida albicans</i>	El extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” al 50%		
¿Cuál será efecto antimicótico de la nistatina a la concentración	Determinar el efecto antimicótico de la nistatina a la concentración	presenta efecto		

<p>del 100mg/ml frente a <i>Candida albicans</i>?</p> <p>¿Presentará el extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” mayor efecto antimicótico frente a <i>Candida albicans</i> que la nistatina?</p>	<p>del 100mg/ml frente a <i>Candida albicans</i></p> <p>Comparar el efecto antimicótico del extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” con nistatina frente a <i>Candida albicans</i></p>	<p>antimicótico frente a <i>Candida albicans</i>,</p> <p>La nistatina a la concentración del 100mg/ml frente presenta efecto antimicótico frente a <i>Candida albicans</i></p> <p>El extracto etanólico de <i>Plantago major</i> “llantén” presenta mayor efecto antimicótico que la nistatina frente a <i>Candida albicans</i></p>		<p>Técnicas de recopilación de información: Extracción alcohólica Difusión en agar</p> <p>Técnicas de procesamiento de información: Estadística descriptiva y ANOVA y Tukey mediante SPSS 26</p>
--	--	---	--	--

**Anexo 2. Operacionalización de la variable**

<b>Variables independiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medida/ punto de corte</b>
Extracto etanólico de <i>Plantago major</i>	Metabolitos secundarios o principios activos extraídos con etanol	Concentración del extracto	100%	Porcentaje
			50%	
<b>Variables dependiente</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidad de medida/ punto de corte</b>
Efecto antimicótico sobre <i>Cándida albicans</i>	Inhibición en el crecimiento o muerte de la bacteria	Diámetro del halo de inhibición	$\leq 8\text{mm}$ 8mm a 14mm 15mm a 20mm > a 20mm	Nula Sensible Medio Muy sensible

*Anexo 3. Ficha de recolección de datos*

Placa	Nistatina (mm)	Control(-) etanol (mm)	<i>Plantago major</i>	
			50% (mm)	100% (mm)
1	23,7	5,9	12,3	14,9
2	24,5	6,4	12,6	14,6
3	24,0	6,4	13,3	15,0
4	24,3	6,2	12,5	14,6
5	23,6	5,9	12,6	14,4
6	24,3	6,0	12,2	13,9
7	25,0	5,9	13,8	14,9
8	23,8	5,9	12,5	14,7
9	24,1	6,3	12,2	14,7
10	24,1	6,1	12,8	14,3
11	24,2	5,9	13,5	14,8
12	24,0	6,4	11,9	14,4
13	24,6	6,0	12,2	14,5
14	24,3	6,4	12,2	14,9
15	24,5	6,1	12,7	14,2







**PROMEDIO DE VALORACIÓN**

95

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

a) Deficiente b) Baja c) Regular d) Buena e) Muy buena

Nombres y : Diana Esmeralda Andamayo Flores

Apellidos

DNI N° : 20078664 Teléfono /Celular : 964884831


Dirección : Loreto 569  
domiciliaria

Título : Químico Farmacéutico  
Profesional

Grado : Doctora.

Académico

Mención : Farmacia y Bioquímica

  
Firma

Lugar y fecha: Huancayo, 12 de octubre del 2021

## Anexo 5. Autorización del laboratorio



### CARTA DE ACEPTACIÓN

EL QUE SUSCRIBE

Hace constar

Que Barboza Gálvez, Yovana Soledad y Santisteban Zeña, José Eduardo, bachilleres en Farmacia y Bioquímica han sido aceptados por este laboratorio para realizar la ejecución de su trabajo de investigación titulado "ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE *Plantago major* "llautén" comparado con nistatina FRENTE A *Candida albicans* – CHICLAYO, 2021" en nuestras instalaciones

Trujillo, 17 de octubre de 2021



REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO NO ESTA PERMITIDA SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA Y EXPRESA DE MICROCLIN SRL.

**EL LABORATORIO DE LA REGION**

Marcial Acharán N° 587- Urb. Las Quintanas Telef.: 44 208302 Telefax 44 249115 Celular 948051687

Trujillo-Perú

Web: [www.microclin.com](http://www.microclin.com)

e-mail: [microclin@microclin.com](mailto:microclin@microclin.com)

## *Anexo 6. Certificación Botánica*

Hamilton W. Beltrán S.  
Consultor Botánico  
Calle Natalio Sánchez 251- Jesús María  
hamiltonbeltran@yahoo.com

### CERTIFICACION BOTÁNICA

El Biólogo colegiado, certifica que la planta conocida como "LLANTEN" proporcionado por los Bachilleres Barboza Gálvez, Yovana Soledad y Santisteban Zeña, José Eduardo, Tesistas de la Universidad Privada de Huancayo Franklin Roosevelt, ha sido estudiada científicamente y determinada como *Plantago major* y de acuerdo al Sistema de Clasificación de Cronquist 1981, se ubica en las siguientes categorías:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Sub clase: Asteridae  
Orden: Asterales  
Familia: Plantaginaceae  
Género: *Plantago*  
Especie: *Plantago major*

Se expide la presente certificación a solicitud de los interesados para los fines que estime conveniente.


Lima, 20 octubre 2021

  
Blgo. Hamilton Beltrán  
Hamilton Beltrán Santiago  
Biólogo - Botánica  
C.M.P. 1719

Anexo 7. Certificado ATCC de la cepa en estudio



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

<b>Specifications</b> Microorganism Name: <i>Candida albicans</i> Catalog Number: 0443 Lot Number: 443-1006** Reference Number: ATCC® 10231™* Purity: Pure Passage from Reference: 3	Expiration Date: 2021/12/28 Release Information: Quality Control Technologist: Alexandra D Stensvad Release Date: 2019/11/18
<b>Performance</b>	
<b>Macroscopic Features:</b> Small to medium, white, circular, convex, dull colonies. <b>Microscopic Features:</b> Gram positive, ovoidal, budding yeast cells.	<b>Medium:</b> Nutrient <b>Method:</b> Gram Stain (1)
<b>ID System:</b> MALDI-TOF (1)  See attached ID System results document.	<b>Other Features/ Challenges: Results</b> (1) Germ Tube Test: positive (1) Chlamyospore production: positive   Amanda Kuperus Quality Control Manager AUTHORIZED SIGNATURE

\*\*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. 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)	<b>High consistency:</b> 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)	<b>Low consistency:</b> 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)	<b>No consistency:</b> 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: 2019-03-08T14:55:06.305 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	Candida albicans	2.11

Comments:

n/a

*Anexo 8. Evidencias del trabajo de campo*



*Figura 2. Recolección de la especie Plantago major "Ilantén"*

*Fuente: Elaboración Propia.*



a) Selección y lavado



*Fuente: Elaboración Propia.*

b) Secado



*Fuente: Elaboración Propia.*

c) Pulverización



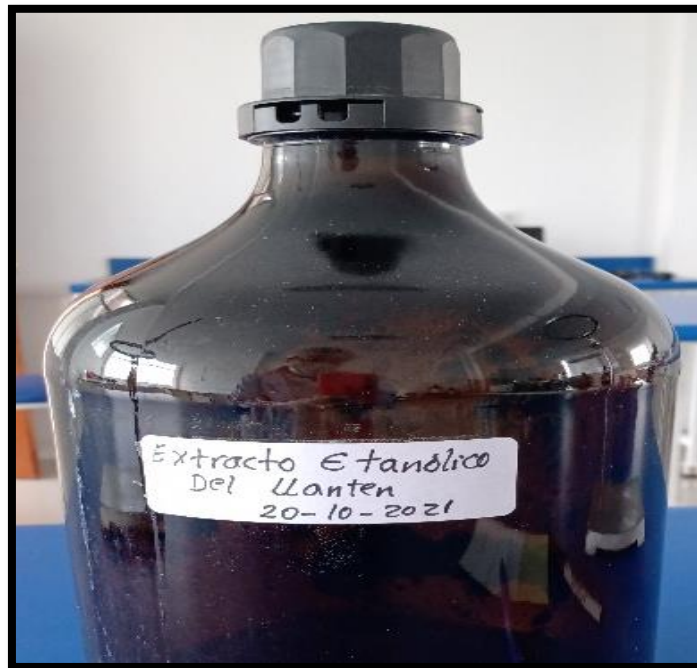
*Fuente: Elaboración Propia*

*Figura 3. Preparación del extracto etanólico de llantén*



*Fuente: Elaboración Propia.*

Figura 4. Preparación del extracto etanólico de llantén



Fuente: Elaboración Propia.



*Fuente: Elaboración Propia.*



Figura 5. Reactivación de la cepa *Candida albicans*

Fuente: Elaboración Propia.



*Figura 4. Reactivación de la cepa Candida albicans*

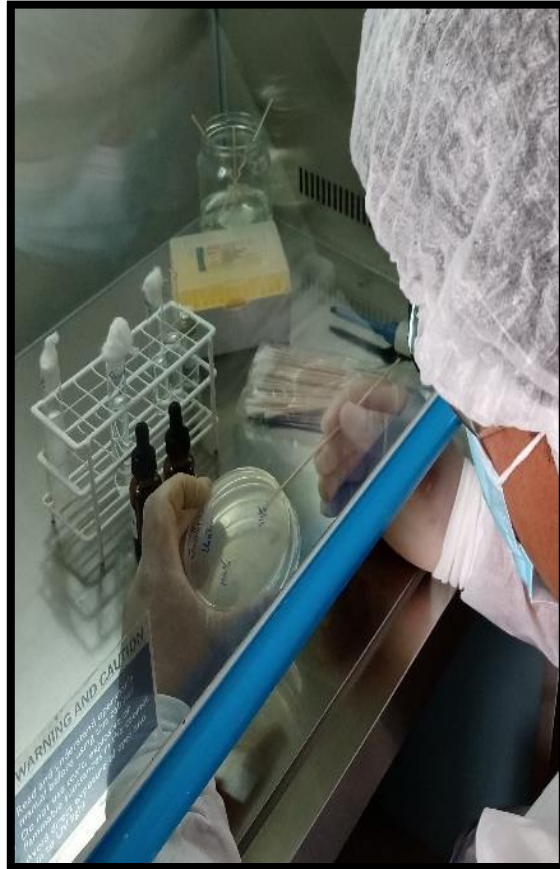
*Fuente: Elaboración Propia.*





*Figura 6. Preparación del inóculo*

*Fuente: Elaboración Propia.*



*Figura 7. Preparación del inóculo*

*Fuente: Elaboración Propia.*



Figura 8. Determinación de la actividad antimicrobica del extracto etanólico de llantén

Fuente: Elaboración Propia.

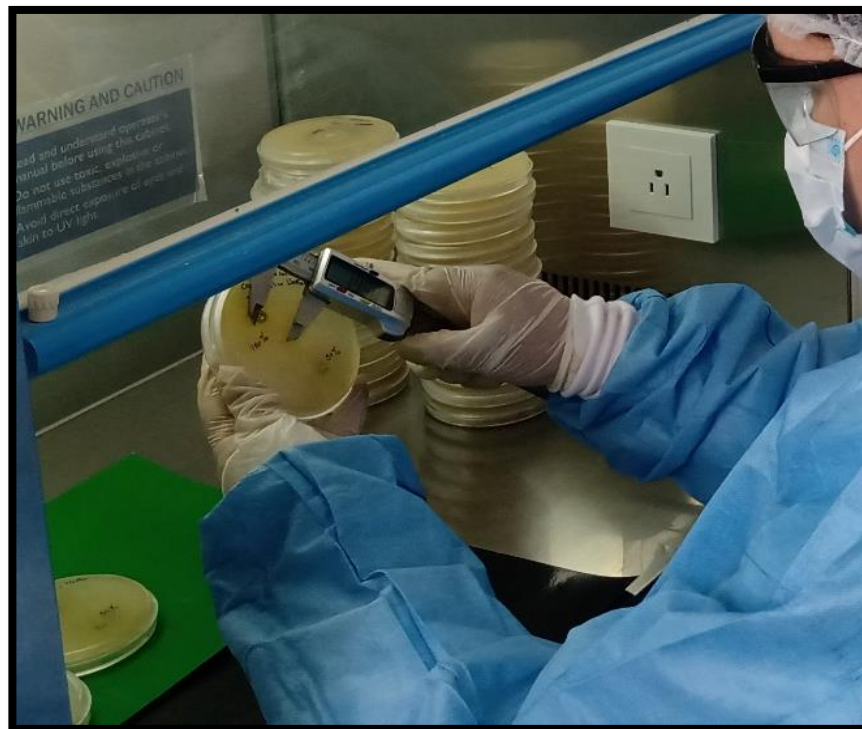
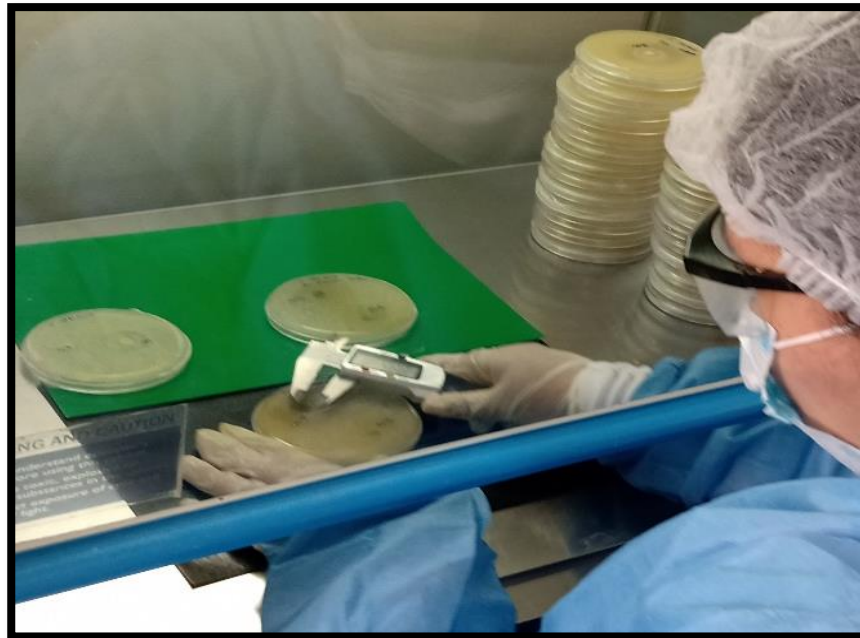


Figura 9. Determinación de la actividad antimicrobica del extracto etanólico de llantén

Fuente: Elaboración Propia.