



# Determinación de la acción antimicrobiana in vitro de la resina del piñón blanco (*Jatropha Curcas*) frente a *Gardnerella Vaginalis* y *Candida albicans*

Determination of the in vitro antimicrobial action of white pine nut resin (*Jatropha Curcas*) against *Gardnerella Vaginalis* and *Candida albicans*

Morales-Ushiñahua, Luz María<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

**Recibido:** 16 Feb. 2025 | **Aceptado:** 7 Abr. 2025 | **Publicado:** 17 Abr. 2025

**Autor de correspondencia\*:** [moralesu@alumno.unsm.edu.pe](mailto:moralesu@alumno.unsm.edu.pe)

**Cómo citar este artículo:** Morales-Ushiñahua, L. M. (2025). Determinación de la acción antimicrobiana in vitro de la resina del piñón blanco (*Jatropha Curcas*) frente a *Gardnerella Vaginalis* y *Candida albicans*. *Revista Salud Amazónica y Bienestar* 4(1), e931. <https://doi.org/10.51252/rsayb.v4i1.931>

## RESUMEN

La falta de intervención efectiva puede resultar en un aumento de la incidencia y recurrencia de las infecciones vaginales, exacerbando los impactos negativos en la calidad de vida de las mujeres y en la economía del sistema de salud. El objetivo del estudio evaluó la acción antimicrobiana in vitro de la resina del tallo de *Jatropha curcas* (Piñón Blanco) contra *Gardnerella vaginalis* y *Candida albicans*, microorganismos asociados a infecciones femeninas. Se utilizaron materiales y técnicas de laboratorio como el análisis de McFarland y el método de macrodilución, verificando los resultados con la prueba de Tukey. Los resultados mostraron que la resina inhibió el crecimiento de *Gardnerella vaginalis*, especialmente en las concentraciones más altas (T4 y T3, siendo T4 la más efectiva). En cuanto a *Candida albicans*, no se observó inhibición en concentraciones bajas, pero concentraciones del 40% y 60% mostraron halos de inhibición significativos. Se concluye que la resina del tallo de *Jatropha curcas* presenta actividad antimicrobiana variable según la concentración, siendo efectiva contra *Gardnerella vaginalis* y *Candida albicans* en estudios in vitro, especialmente en concentraciones elevadas. La prueba de Tukey confirmó la significancia estadística de estos hallazgos.

**Palabras clave:** antimicrobiana; inhibición; macrodilución; métodos; microorganismos

## ABSTRACT

Lack of effective intervention can result in an increase in the incidence and recurrence of vaginal infections, exacerbating the negative impacts on women's quality of life and on the economy of the health system. The aim of the study was to evaluate the in vitro antimicrobial action of *Jatropha curcas* (White Pine) stem resin against *Gardnerella vaginalis* and *Candida albicans*, microorganisms associated with female infections. Laboratory materials and techniques such as McFarland analysis and the macrodilution method were used, verifying the results with the Tukey test. The results showed that the resin inhibited the growth of *Gardnerella vaginalis*, especially at the highest concentrations (T4 and T3, with T4 being the most effective). As for *Candida albicans*, no inhibition was observed at low concentrations, but concentrations of 40% and 60% showed significant inhibition halos. It is concluded that the resin from the stem of *Jatropha curcas* presents variable antimicrobial activity depending on the concentration, being effective against *Gardnerella vaginalis* and *Candida albicans* in in vitro studies, especially at high concentrations. The Tukey test confirmed the statistical significance of these findings.

**Keywords:** antimicrobial; inhibition; macrodilution; methods, microorganisms



## 1. INTRODUCCIÓN

Las infecciones vaginales, incluida la vaginosis bacteriana y la candidiasis vaginal, constituyen un desafío global para la salud femenina, caracterizado por síntomas disruptivos y una notable disminución de la calidad de vida. Asimismo, la falta de una exploración exhaustiva en cuanto al potencial inhibitorio de ciertos compuestos naturales, como la resina del piñón blanco, limita la capacidad para incorporar estos recursos en la prevención y tratamiento de las infecciones vaginales. Por consiguiente, la escasez de soluciones terapéuticas eficaces agrava la situación de las comunidades con recursos limitados, enfrentándose a obstáculos significativos para el cuidado de la salud (1).

En el panorama internacional, según la Organización Mundial de la Salud en el año 2023, se estima que alrededor del 30% de las mujeres en edad reproductiva a nivel mundial padecen *Gardnerella vaginalis*, esta condición, no solo genera molestias en las mujeres, sino que también se ha asociado a un mayor riesgo de adquirir infecciones de transmisión sexual y complicaciones durante el embarazo. Además, aproximadamente el 50% de las mujeres con vaginosis bacteriana experimentan recurrencias dentro de los 6 meses posteriores al tratamiento, lo que resalta la necesidad de desarrollar enfoques terapéuticos más efectivos y sostenibles (2).

Mientras tanto en España, verificaron que entre el 70% y el 75% de las mujeres se enfrentan a un episodio de candidiasis vaginal durante su vida, con una proporción significativa, mientras que un 40% a 50% padece de infecciones recurrentes. Además, la presencia de candidiasis vaginal no solo desata una serie de síntomas molestos, como la picazón intensa, ardor y una secreción vaginal fuera de lo normal, sino que también repercute profundamente en la calidad de vida de las afectadas. Este fenómeno está convirtiéndose en un desafío cada vez mayor, evidenciando un problema crítico que, en conjunto con la resistencia a los medicamentos (3).

Además, la resina obtenida del piñón blanco ha mostrado un impresionante potencial antifúngico, alcanzando efectividad en hasta un 68% de los casos. Esta no solo reduce la capacidad del hongo para adherirse a las células de la epidermis, sino que también obstruye significativamente la formación de biopelículas, sin embargo, frente a la creciente resistencia a los antifúngicos tradicionales y los posibles efectos adversos derivados de su uso, se hace imperativo la búsqueda y desarrollo de nuevas opciones terapéuticas, permitiendo ofrecer perfiles de seguridad mejorados (4).

En el contexto peruano, se ha descubierto que entre el 40 y el 50% de las mujeres en edad fértil padecen de vaginosis bacteriana, mientras que la presencia de *Candida albicans* alcanza una prevalencia del 60.3%. Estas cifras alarmantes subrayan con urgencia la necesidad de enfrentar estas condiciones de manera efectiva y prioritaria dentro del espectro de la salud pública. A su vez, representan un desafío considerable que impacta profundamente en la salud de la población femenina, evidenciando la importancia crítica de desarrollar estrategias integrales para su manejo y prevención (5).

Además, la candidiasis vaginal también representa un problema de salud importante para las mujeres lambayecanas, se estima que el 42% de las participantes presentaban esta condición. De particular inquietud es la elevada frecuencia de recurrencias, con un 28% de las afectadas experimentando episodios reiterados dentro de un lapso de seis meses, también se han registrado casos con *Gardnerella vaginalis* con el 17.7%, destacando su impacto en la salud y bienestar, dado que la repetición de episodios en un marco temporal tan breve pone de manifiesto la naturaleza recurrente de la infección y su presencia sostenida en la comunidad femenina local (6).

En la ciudad de Tarapoto, región San Martín, específicamente en la Universidad Nacional de San Martín, se ha detectado una problemática alarmante asociada a las infecciones vaginales provocadas por *Gardnerella vaginalis* y *Candida albicans*. Entre las principales causas detrás de esta situación incluyen la efectividad

restringida de los tratamientos convencionales, el acceso insuficiente a opciones terapéuticas apropiadas y el aumento en la resistencia de los patógenos frente a los medicamentos existentes. A esto, se suman factores socioeconómicos, como condiciones de pobreza, deficiencias en la educación sexual y obstáculos en el acceso a servicios de salud de calidad.

Por consiguiente, la recurrente naturaleza de estas infecciones, aunada a la eficacia limitada de los tratamientos disponibles, subraya una urgente demanda por alternativas terapéuticas más eficientes y accesibles. Esta circunstancia impacta negativamente no solo en la calidad de vida de las mujeres afectadas, sino que también impone un desafío considerable al sistema de salud local, reflejado en costos directos e indirectos elevados.

Sin una intervención efectiva, se anticipa un crecimiento en la incidencia y recurrencia de la vaginosis bacteriana y la candidiasis vaginal entre la población femenina local, en efecto las repercusiones de esto trascienden el deterioro en la calidad de vida de las pacientes, ya que también podría favorecer la diseminación de cepas resistentes a los tratamientos habituales, complicando aún más la gestión clínica de estas afecciones.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en el laboratorio de Biología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Agrarias perteneciente a la Universidad Nacional de San Martín.

La investigación se efectuó en muestras microbianas de *Gardnerella vaginalis* y *Candida albicans*, recopiladas en la Universidad Nacional de San Martín.

El estudio fue aplicada, implicando la utilización de información y técnicas previas para generar nuevo conocimiento, con el propósito fundamental de alcanzar objetivos prácticos concretos.

Se empleó un nivel explicativo. En este ámbito se persigue la explicación y el establecimiento de los fenómenos, asimismo en los estudios experimentales, en los que se puede manipular intencionadamente la variable independiente, posibilitan la verificación de hipótesis que expliquen el comportamiento de un fenómeno dado.

El sistema de variable fue, el que a continuación se muestra:

Tenemos:

- V1: Resina del piñón blanco (*Jatropha Curcas*).
- V2: Acción antimicrobiana.

**Tabla 1.** Descripción de las variables por objetivo secundario

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
<i>Gardnerella vaginalis</i> .	<i>Gardnerella Vaginalis</i> cuyos indicadores son tiempo de 25 a 72 horas y descenso (escaso, regular y abundante)	Cuestionario	Ordinal
<b>Objetivo secundario Nº 2:</b> Evaluar y determinar la Concentración Antimicrobiana Mínima (CMA) de la resina obtenida del tallo del Piñón Blanco ( <i>Jatropha curcas</i> ), por el método de Macrodilución en caldo frente a <i>Cándida albicans</i> .			

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
<i>Cándida albicans</i>	<i>Cándida albicans</i> cuyos indicadores son tiempo de 2 s 5 días y descenso (escaso, regular y abundante)	Cuestionario	Ordinal

Por otra parte, la investigación adoptó una metodología cuantitativa, lo cual implica que se realizaron mediciones numéricas y análisis estadísticos mediante la aplicación de técnicas estadísticas (7). Esto explica que, combina la recopilación de datos estadísticamente impulsada con un contexto numérico.

Para los fines de este estudio la población y muestra estuvo compuesta por cepas de *Gardnerella vaginalis* y *Candida albicans*, provenientes de muestras positivas para los agentes en estudio que se encontraban aisladas e identificadas en el Laboratorio de Biología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNSM-T. Castro et al. (8), en el año 2020 refirieron que la población es el conglomerado de individuos o también objetos sobre el cual el propio investigador demuestre su interés en estudiar.

La selección se ejecutó a través de criterios de inclusión, tales como muestras puras de *Gardnerella Vaginalis* y *Candida Albicans*, identificadas y aisladas mediante técnicas microbiológicas estándar, asimismo deben estar en un estado viable para el cultivo y susceptibles a la evaluación de la actividad antimicrobiana, manteniendo sus características fisiológicas e igualmente muestras colectadas dentro de un periodo que asegure su frescura y viabilidad para el estudio.

**Tabla 2.** Cepas vs concentración de resina de piñón

Cepas	Concentración de Resina de Piñón				Total
	60%	20%	40%	0% (TESTIGO)	
<i>Gardnerella vaginalis</i>	R1	R1	R1	R1	20
	R2	R2	R2	R2	
	R3	R3	R3	R3	
	R4	R4	R4	R4	
	R5	R5	R5	R5	
<i>Candida albicans</i>	R1	R1	R1	R1	20
	R2	R2	R2	R2	
	R3	R3	R3	R3	
	R4	R4	R4	R4	
	R5	R5	R5	R5	
TOTAL	10	10	10	10	40

La tabla 2 presenta las cepas tanto *Gardnerella vaginalis* como *Candida albicans* a cuatro concentraciones distintas de resina de piñón: 60%, 20%, 40% y 0% (control o testigo) para cada combinación de microorganismo y concentración de resina, se realizaron múltiples réplicas, denominadas R1 a R5, con el fin de garantizar la fiabilidad de los resultados. En el caso de *Gardnerella vaginalis*, se efectuaron 5 réplicas para cada concentración de resina, sumando un total de 20 ensayos. Por otro lado, para *Candida albicans*, se llevaron a cabo 5 réplicas por concentración, totalizando también 20 pruebas. En conjunto, se realizaron 40 ensayos para evaluar la acción antimicrobiana de la resina de piñón blanco sobre estos dos patógenos.

Al respecto del muestreo fue no probabilístico intencional catalogado como la selección de individuos según el criterio del investigador que tengan características en común (8). En otras palabras, el muestreo

no probabilístico intencional estuvo orientado hacia los criterios del propio investigador y tratando de que sea lo más representativa posible.

Para este estudio se utilizó un diseño experimental, según Álvarez en el año 2020 explicó que el diseño experimental implica la recolección de datos a través de la observación de eventos que el investigador ha condicionado, manipulando una variable para observar el efecto en otra, siendo esta aproximación fundamental para validar hipótesis con precisión dentro de un marco científico estructurado (9). En otras palabras, caracterizado por la obtención de datos mediante la observación de sucesos específicamente configurados por el investigador, quien alteró una variable para examinar su impacto en otra.

En la investigación se llevó a cabo el siguiente proceso:

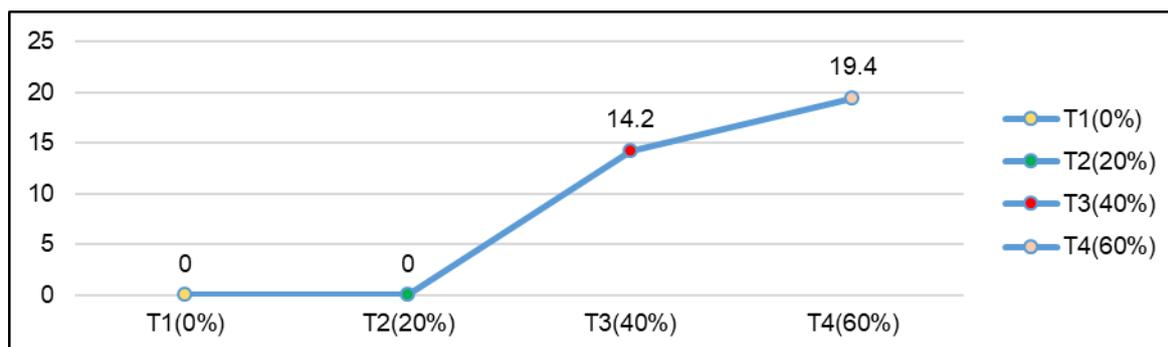
Para ello, la técnica de observación, que constituye ser un método de recopilación de datos que implica una inspección y documentación sistemática de comportamientos, acciones, eventos o situaciones, sin ejercer modificación o interferencia alguna sobre estos, asimismo, se puede adoptar una forma participativa, donde el observador se integra activamente en el entorno bajo estudio, o una forma no participativa, en la cual el observador se mantiene al margen del sujeto o la situación observados.

Mientras que, como instrumento la ficha de observación, que representa una herramienta estructurada para la acumulación de datos, la cual se centra en objetivos e indicadores determinados, a su vez, destacan la importancia de definir con antelación los elementos que serán objeto de observación y de organizar la observación del proceso, fenómeno o procedimiento en un orden secuencial (8).

Asimismo, se utilizó el método McFarland, que comprender ser una técnica estándar utilizada en microbiología para estimar la turbidez de una suspensión bacteriana, lo cual, a su vez, proporciona una aproximación de la concentración de bacterias en la muestra.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Resultado secundario 1.** Evaluar y determinar la Concentración Antimicrobiana Mínima (CMA) de la resina obtenida del tallo del Piñón Blanco (*Jatropha curcas*), por el método de Macrodilución frente a *Gardnerella vaginalis*.



**Figura 1.** Promedios de halos de inhibición por cepa (*Gardnella vaginalis*)

Los halos de inhibición con las diferentes concentraciones de resina de piñón frente a *Gardnella vaginalis* muestran resultados positivos con los discos empleados en los tratamientos T4 y T3. Por otro lado, los tratamientos T1 y T2 arrojaron resultados negativos, sin observarse halos de inhibición. Además, se destaca que el mayor halo de inhibición se observa en el tratamiento T4 (19.4), seguido por el tratamiento T3 (14.2). En ambos tratamientos T1 y T2, no se evidenciaron halos de inhibición.

**Tabla 3.** Verificación de crecimiento en las concentraciones de resina de piñón (*Gardnella vaginalis*)

Halos de inhibición por cepa	T1 (0 %)	T2 (20 %)	T3 (40 %)	T4 (60 %)
C1	+	+	-	-
C2	+	+	-	-
C3	+	+	-	-
C4	+	+	-	-
C5	+	+	-	-

Nota: (+) Crecimiento (-) No hay crecimiento

Se verifica el crecimiento en cada concentración de resina para cada cepa. Se puede observar que hubo crecimiento (+) en las concentraciones 0% y 20%, mientras que no hubo crecimiento (-) en las concentraciones 40% y 60%.

**Tabla 4.** Análisis de varianza (ANVA). *Gardnella vaginalis*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma cuadrados	Cuadrado medios	F-Calculado	F-tabulado	Nivel de significancia
Tratamientos	3	1478.8	492.93	1314.48	3.23	(p<0.005)
Error	16	6.00	0.375			Sí hay significancia
Total	19	1484.8				

El análisis realizado para evaluar la significancia estadística de los resultados revela que el valor F calculado (1314.48) supera el F tabulado (3.23), lo que indica la presencia de diferencias significativas entre los tratamientos (p < 0.005). Se determinó que existe una diferencia estadística entre las dietas T4 y T3. Sin embargo, no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos T1 y T2. Los mayores halos de inhibición frente a *Gardnella vaginalis* se observaron en el tratamiento T4, el cual difiere significativamente de los tratamientos T1, T2 y T3. Además, se observó una diferencia significativa entre el tratamiento T3 y los tratamientos T1 y T2. Por otro lado, los tratamientos T1 y T2 no mostraron diferencias significativas entre sí, ya que ninguno de ellos tuvo un efecto positivo.

**Tabla 5.** Comparaciones de halos de inhibición promedios con la prueba de Tukey. *Gardnella vaginalis*

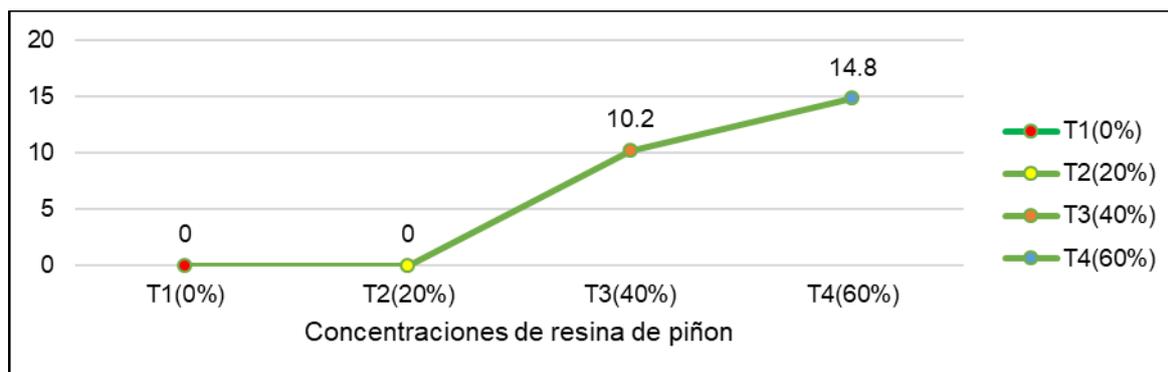
Tratamientos	Promedios	Componentes	Diferencias absolutas	DMS 5%	Significancia
D4 A	19.4	D4-D3	5.20	1.11	Significancia
D3B	14.2	D4-D2	19.4	1.11	Significancia
D2C	0	D4-D1	19.4	1.11	Significancia
D1C	0	D3-D2	14.2	1.11	Significancia
		D3-D1	14.2	1.11	Significancia
		D2-D1	0	1.11	Ns

Se realizaron comparaciones de los promedios de halos de inhibición utilizando la prueba de Tukey. Se evidenció que existen diferencias significativas entre las concentraciones del 60% y 40% en comparación con las concentraciones del 20% y 0%. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las concentraciones del 20% y 0%.

En contraste, el estudio de Iseppi et al. (10) destacó el potencial antimicrobiano de los aceites esenciales de *Lavandula x intermedia* y *Mentha arvensis* contra *Candida albicans* y *Streptococcus agalactiae*. Los resultados mostraron que estas sustancias presentaban concentraciones inhibitorias mínimas efectivas contra los microorganismos mencionados. Por otro lado, el estudio de Cauper (11) resaltó el uso tradicional del Piñón Blanco (*Jatropha curcas*) en comunidades nativas para tratar infecciones vaginales causadas por

*Gardnerella vaginalis* y *Candida albicans*. Se señaló la importancia de las plantas medicinales, como el Piñón Blanco, en el tratamiento de problemas de salud ginecológica en estas comunidades. Los hallazgos del estudio sobre la resina de piñón muestran una falta de efectividad en la inhibición del crecimiento de microorganismos, en contraposición con los resultados de Iseppi et al. y Cauper, que resaltan la eficacia antimicrobiana de ciertas plantas y aceites esenciales. Estas discrepancias pueden deberse a diferencias en los métodos de extracción y concentración de compuestos activos, así como a la diversidad genética y resistencia de las cepas de microorganismos estudiadas.

**Resultado secundario 2.** Evaluar y determinar la Concentración Antimicrobiana Mínima (CMA) de la resina obtenida del tallo del Piñón Blanco (*Jatropha curcas*), por el método de Macrodilución frente a *Cándida albicans*.



**Figura 2.** Promedios de halos de inhibición por cepa (*Cándida albicans*)

Muestran los halos de inhibición obtenidos para cada cepa (C1 a C5) de *Candida albicans* en las diferentes concentraciones de resina. Las concentraciones de 40% (T3) y 6% (T4) presentaron halos de inhibición significativos, mientras que las concentraciones de 0% (T1) y 20% (T2) no mostraron inhibición. Los promedios de halos de inhibición más altos se observaron en las concentraciones de 60% (14.8 mm) y 40% (10.2 mm).

**Tabla 6.** Verificación de crecimiento en las concentraciones de resina de piñón (*Cándida albicans*)

Halos de inhibición por cepa	T1 (0%)	T2 (20%)	T3 (40%)	T4 (60%)
C1	+	+	-	-
C2	+	+	-	-
C3	+	+	-	-
C4	+	+	-	-
C5	+	+	-	-

Nota: (+) Crecimiento (-) No hay crecimiento

En las concentraciones de 40% (T3) y 60% (T4), no hubo crecimiento de ninguna de las cepas (-). En las concentraciones de 0% (T1) y 20% (T2), todas las cepas presentaron crecimiento (+).

**Tabla 7.** Análisis de varianza (ANVA) *Cándida albicans*

Fuente de variación	Grados libertad	Suma cuadrados	Cuadrado medios	F- calculado	F- tabulado	Nivel de significancia
Tratamientos	3	834.15	278.05	794.42	3.23	(p<0.005)
Error	16	5.6	0.35			Sí hay
Total	19	839.75				significancia

El valor de F calculado (794.42) es mayor que el valor de F tabulado (3.23), lo que indica que existen diferencias significativas entre los tratamientos ( $p < 0.005$ ). Tras realizar las comparaciones de los halos de inhibición utilizando la prueba de Tukey, se encontró que existe una diferencia estadística entre los tratamientos D3 y D4. Sin embargo, no se observó diferencia significativa entre los tratamientos D1 y D2. El tratamiento D4, que emplea una concentración del 60% de resina de piñón, exhibió el mayor halo de inhibición, seguido por el tratamiento D3, con una concentración del 40% de resina de piñón. Por otro lado, el tratamiento con una concentración del 20% de resina de piñón mostró resultados negativos, sin halos de inhibición en ninguna de sus repeticiones, al igual que el tratamiento control D1, que no contiene resina de piñón (0%).

**Tabla 8.** Comparaciones de halos de inhibición promedios con la prueba de Tukey. *Cándida albicans*

Tratamientos	Promedios	Componentes	Diferencias absolutas	DMS 5%	Significancia
<b>D4 A</b>	14.8	D4-D3	3.88	1.07	Significancia
<b>D3B</b>	10.2	D4-D2	14.8	1.07	Significancia
<b>D2C</b>	0	D4-D1	14.8	1.07	Significancia
<b>D1C</b>	0	D3-D2	10.2	1.07	Significancia
		D3-D1	10.2	1.07	Significancia
		D2-D1	0	1.07	Ns

Compara los halos de inhibición promedio entre los diferentes tratamientos. Existe diferencia significativa entre las concentraciones de 60% (D4) y 40% (D3), siendo D4 la que presenta el mayor halo de inhibición promedio. No hay diferencia significativa entre las concentraciones de 0% (D1) y 20% (D2), ya que ambas no presentaron inhibición.

En contraste, los estudios de Doughari & Abraham (12); Yusran et al. (13) destacaron la actividad antifúngica de extractos de *Jatropha curcas* contra *Candida albicans*. Doughari & Abraham encontraron que los extractos de la planta presentaban diámetros de zonas de inhibición significativos frente a *Candida albicans*, mientras que Yusran et al. señalaron que el extracto de hoja de *Jatropha curcas* demostró una actividad inhibitoria significativa contra este patógeno fúngico. Los resultados del estudio de investigación sobre la resina de piñón sugieren una potencial actividad inhibitoria contra *Candida albicans* en concentraciones más altas de resina. Sin embargo, estos hallazgos difieren de los estudios de Doughari & Abraham y Yusran et al., que encontraron una actividad antifúngica significativa en extractos de *Jatropha curcas*. Esta discrepancia podría atribuirse a diferencias en la composición química de los extractos utilizados, así como a las condiciones específicas de los estudios realizados en diferentes regiones geográficas. Estos hallazgos resaltan la eficacia potencial de *Jatropha curcas* en el tratamiento de infecciones por *Candida albicans*. Sin embargo, los resultados del estudio sobre la resina de piñón sugieren una potencial actividad inhibitoria contra *Candida albicans* solo en concentraciones más altas de resina. Esta diferencia podría atribuirse a variaciones en la composición química de los extractos utilizados en los estudios. La composición química de la resina de piñón podría diferir significativamente de la de los extractos de *Jatropha curcas* utilizados en los estudios de Doughari & Abraham y Yusran et al. Además, las condiciones específicas de los estudios, como la región geográfica y el método de extracción, podrían influir en los resultados observados.

**Resultado general.** Determinar la acción antimicrobiana in vitro de la resina obtenida del tallo del Piñón Blanco (*Jatropha curcas*) frente a *Gardnerella vaginalis* y *Cándida albicans*.

Según los resultados presentados, se puede dar respuesta detallada al objetivo de determinar la acción antimicrobiana in vitro de la resina obtenida del tallo del Piñón Blanco (*Jatropha curcas*) frente a *Gardnerella vaginalis* y *Cándida albicans*.

**Tabla 9.** Resumen ANVA, verificación del efecto *Jatropha Curcas* sobre la *Gardnella vaginalis* y la *Cándida albicans*

Análisis de varianza (ANVA)	Nivel de significancia	Interpretación
Gardnella vaginalis	p<0.005	Sí hay significancia
Cándida albicans	p<0.005)	Sí hay significancia

Nota: Variable Independiente, concentraciones de 0%, 20%, 40% y 60% de resina de piñón (*Jatropha Curcas*)

El análisis de varianza (ANVA) revela que existen diferencias significativas entre los tratamientos ( $p < 0.005$ ), en ambos microorganismos, esto indica que la resina de Piñón Blanco tiene un efecto antimicrobiano diferencial en función de la concentración utilizada. Estos resultados demuestran que la resina de Piñón Blanco exhibe una acción antimicrobiana efectiva contra *Gardnerella vaginalis* a concentraciones altas (60% y 40%), mientras que a concentraciones bajas (20%) o en ausencia de la resina (control), no se observa inhibición del crecimiento bacteriano. En resumen, los datos obtenidos demuestran que la resina del tallo del Piñón Blanco (*Jatropha curcas*) tiene una acción antimicrobiana in vitro significativa frente a *Gardnerella vaginalis* y *Cándida albicans*, siendo más efectiva a concentraciones altas (60% y 40%). Esta acción antimicrobiana es evidente por la inhibición del crecimiento microbiano, reflejada en los halos de inhibición observados. Sin embargo, a concentraciones bajas (20%) o en ausencia de la resina, no se observó actividad antimicrobiana. Estos hallazgos sugieren que la resina de Piñón Blanco podría tener potencial como agente antimicrobiano natural contra estos microorganismos patógenos.

#### 4. CONCLUSIONES

Las muestras tratadas con diferentes concentraciones de resina de piñón mantuvieron su color original, sugiriendo la ausencia de inhibición de microorganismos, incluyendo *Gardnella vaginalis*. Los tratamientos T4 y T3 mostraron halos de inhibición positivos, siendo el T4 el más efectivo. Se estableció una diferencia estadística significativa entre las dietas T4 y T3, pero no entre T1 y T2. La prueba de Tukey reveló diferencias significativas entre las concentraciones del 60% y 40% en comparación con el 20% y 0%, destacando la efectividad de las concentraciones más altas de resina de piñón.

Las concentraciones de resina de piñón no inhibieron el crecimiento de *Candida albicans*, como se evidencia en la ausencia de cambio en el color de la muestra y la falta de turbidez en las diferentes concentraciones de resina. Sin embargo, se observaron halos de inhibición significativos en las concentraciones del 40% y 60% de resina de piñón, mientras que las concentraciones del 0% y 20% no mostraron inhibición. Además, el análisis estadístico reveló diferencias significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos con mayores concentraciones de resina los que presentaron los mayores halos de inhibición.

Los resultados obtenidos en el estudio de investigación sugieren que la resina de Piñón Blanco (*Jatropha curcas*) exhibe una acción antimicrobiana diferencial dependiendo de la concentración utilizada, demostrando efectividad contra *Gardnerella vaginalis* y *Candida albicans*. Se observó una inhibición del crecimiento bacteriano en concentraciones altas (60% y 40%) de resina, mientras que en concentraciones bajas (20%) o en ausencia de la resina no se observó actividad antimicrobiana. Estos hallazgos son respaldados con la prueba de Tukey reveló diferencias significativas entre los tratamientos en la aplicación de dicha resina en los dos tipos microorganismos.

#### AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Martín, por ser forjadora intelectual y permitir que desarrollemos nuestros talentos en sus aulas con el apoyo de sus docentes. A los maestros de la Facultad de Ciencias de la

Salud, por sus valiosas enseñanzas y colaboración desinteresada en el mejoramiento de nuestro trabajo de investigación.

Al Blgo.Mg. Oscar Rojas Sánchez, asesor del presente estudio y al coasesor Obsta. Mg. Pedro Vargas Rodríguez; por sus capacidades científicas, tiempo, paciencia y todo el apoyo que me brindaron en la realización de este estudio de investigación; porque sus ayuda y conocimiento fueron fundamentales para tener el producto final que ahora presento.

## FINANCIAMIENTO

Unidad de Investigación de la UNSM -T, periodo 2018, con resolución N 611-2018-UNSM/CU-R/NLU.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de intereses relacionado con la materia del trabajo.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Aporte teórico de la eficacia antimicrobiana de la resina de piñón, contribución social como terapia tradicional para grupos vulnerables, ofrece un modelo metodológico para futuras investigaciones – redacción y revisión: Morales-Ushiñahua, L. M., Obsta. Mg. Vargas Rodríguez, Pedro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marcas J, Romero L, Tipiani O, Loyola S, Tamariz J. Actividad antimicrobiana in vitro de Bixa orellana L. Extracto de hojas contra bacterias anaeróbicas asociadas a la vaginosis bacteriana y *Lactobacillus* spp. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2022. [24 de marzo 2023]; 39(4): p. 408-414. Aviable from: <https://www.scielo.org/article/rpmesp/2022.v39n4/408-414/en/>
2. Organización Mundial de la Salud. Vaginosis bacteriana. [Online]; 2023. [30 de abril de 2023]. Aviable from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/bacterial-vaginosis>.
3. Jaqueti J, Ramiro P, Molina L, Fernández A, García I, Prieto S. Epidemiología y etiología de la candidiasis vaginal en mujeres españolas e inmigrantes en Fuenlabrada (Madrid). Revista Española de Quimioterapia. 2020 [15 de marzo 2023]; 33(3): p. 187-192. Aviable from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7262383/>
4. Szanto L, Muresan E, Romina G, Smaranda B, Muresan I. The Use Of Common Pine (*Pinus sylvestris*) In Pharmaceutical And Food Industry. Hop and Medicinal Plants. 2021[27 de marzo 2023]; 1(2): p. 135-144. Aviable from: <https://journals.usamvcluj.ro/index.php/hamei/article/view/14234/12838>
5. Barraza N, Ayala F, Izaguirre H, Luna A, Carranza C. Características clínicas de vulvoginitis por *Candida albicans* en mujeres en edad reproductiva. Revista Perú Investigación Materno Perinatal. 2019. [29 de marzo 2023]; 8(1): p. 8-12. Aviable from: <https://investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe/index.php/rpinmp/article/download/133/140/521>
6. Vásquez K, Villalobos K, Vergara M, Ventura R, Silva H. Frecuencia y susceptibilidad antifúngica de *Candida* spp. (no *C. albicans*) aislada de pacientes de unidades de cuidados críticos de un hospital de tercer nivel del norte del Perú. Horizonte Médico. 2020. [30 de marzo 2023]; 20(4): p. 1-7. Aviable from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2020000400006](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2020000400006)

7. Rodas. Brief considerations on research Methodology for novice researchers. INNOVA Research Journal. 2019. [9 de agosto 2023]; 4(3): p. 170-184. Available from: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/974/1565>
8. Castro A, Parra E, Arango I. Glosario para metodología de la investigación. Working Paper ESACE. 2020. [15 de agosto 2023]; 1(8): p. 1-38. Available from: [https://www.academia.edu/42690702/Glosario\\_para\\_metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n](https://www.academia.edu/42690702/Glosario_para_metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n)
9. Álvarez A. Clasificación de las investigaciones. Universidad de Lima. 2020. [20 de agosto 2023]. Available from: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=>
10. Iseppi R, Tardugno R, Benvenuti S, Sabia C, Pellati F, Messi P. Phytochemical Composition and In Vitro Antimicrobial Activity of Essential Oils from the Lamiaceae Family against *Streptococcus agalactiae* and *Candida albicans* Biofilms. *Antibiotics*. 2020 [21 de abril 2023]; 9(59): p. 1-16. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-6382/9/9/592>
11. Cauper S. Etnobotánica de plantas medicinales de las comunidades nativas Shipibo- Konibo de Ucayali. [Tesis de licenciatura. Universidad Nacional de Ucayali]. [26 de abril 2023]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.14621/4211>
12. Doughari J, Abraham M. Antifungal Activity of *Jatropha Curcas* Linn on *Candida Albicans* and *Candida Tropicalis* Associated with Neonatal and Infantile Infections in Yola, Nigeria. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 2021. [10 de abril 2023]; 16(1): p. 19-32. Available from: <https://thescipub.com/abstract/ajabssp.2021.19.32>
13. Yusran A, Husain F, Fathimah A. Comparison of *Jatropha curcas* (Linn) Leaf Extract and Nystatin Effectivity on *Candida albicans* Growth Inhibition. *Systematic Reviews in Pharmacy*. 2020. [12 de abril 2023]; 11(10): p. 26-30. Available from: <https://www.sysrevpharm.org/abstract/comparison-of-jatropha-curcas-linn-leaf-extract-and-nystatin-effectivity-on-candida-albicans-growth-inhibition-65722.html>