



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**EFECTO ANTIMICÓTICO DEL CHAMPÚ A
BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE
CÁSCARAS DE *Solanum tuberosum* (PAPA)**

SOBRE *Candida albicans*

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

AUTOR:

ARROYO CASTILLO JULIO
ORCID: 0000-0002-8885-8049

ASESOR:

Mgtr. ZEVALLOS ESCOBAR LIZ ELVA
ORCID: 0000-0003-2547-9831

Chimbote - Perú
2019

TITULO:

**EFECTO ANTIMICOTICO DEL CHAMPÚ A BASE DEL
EXTRACTO ETANOLICO DE CASCARAS DE *Solanum
tuberosum* (PAPA) SOBRE *Candida albicans***

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Julio Arroyo Castillo

ORCID: 0000-0002-8885-8049

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,
Perú

ASESOR

Mgtr. Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de La Salud,
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote, Perú

JURADO

Dr. JORGE LUIS DIAZ ORTEGA

ORCID: 0000-0002-6154-8913

Mgtr. TEODORO WALTER RAMIREZ ROMERO

ORCID: 0000-0002-2809-709X

Mgtr. EDISON VASQUEZ CORALES

ORCID: 0000-0001-9059-6394

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

Miembro

Mgtr. Edison Vásquez Corales

Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

Asesor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por sobre todas las cosas por permitirme alcanzar mis metas y seguir avanzando en esta digna carrera.

A mi esposa María por su constante apoyo y a mis hijos que son el motor y motivo de mi lucha en la vida y en el cual quede yo como un ejemplo a sus metas de ellos cuando se quiere se puede nada es imposible para el que desea.

Y a mi madre Zoraida y mis hermanos en general con quienes comparten el orgullo de ser el primero dentro de ellos de ser un profesional.

Y en especial agradecimiento a mi asesora Liz Zeballos por sus enseñanzas y dedicación en concluir esta tesis alcanzando una meta de vida.

DEDICATORIA

A Dios:

Por permitirme tener vida,
salud y permitirme culminar
uno de mis proyectos

A mi madre:

Zoraida por su amor, su vida,
cuidado que hizo esta persona.

A mis hijos:

Porque en ellos me motivo cada día,
porque tengo tanto que aprender y
enseñarles en esta vida.

RESUMEN

Se planteó determinar el efecto antimicótico del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) frente a *Candida albicans*. Es un estudio de tipo cualitativo de diseño experimental. Se recolecto, desinfecto, pelo, seco y molió las cascaras, preparo el extracto etanolico y se tomó 15 ml y agrego al champú base. Luego se usó la técnica de pozos en agar para evaluar el efecto, se formó 3 grupos el primero (grupo blanco con champú base) (grupo patrón con solución de Nistatina) y (grupo experimental con champú y extracto). Se realizó el excavado en placa con agar Sabouraud, se sembró la cepa de *Candida albicans* ATCC10231® por la técnica de hisopado, se agregó una gota a cada poso de cada placa en cada placa del grupo experimental y el grupo patrón, midiendo luego el halo de inhibición a las 24 y 48 horas de incubación. Se obtuvo como resultados que el champú a la concentración de 15 % desarrollo un promedio de inhibición por su halo 11.3 mm, y un nivel sensible para las cepas de *Cándida albicans*, en tanto en el grupo blanco no se observó halo siendo nula la sensibilidad, mientras que en el grupo patrón se demostró un halo de 15 mm siendo muy sensible para el hongo. Concluyendo que el champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) demostró efecto antimicótico frente a *Candida albicans*.

Palabras clave: antimicótico, *Candida albicans*, champú, *Solanum tuberosum*.

ABSTRACT

It was proposed to determine the antifungal effect of the shampoo based on the ethanol extract of *Solanum tuberosum* (potato) peels against *Candida albicans*. It is a qualitative study of experimental design. It was collected, disinfected, hair, dried and ground the husks, prepared the ethanol extract and 15 ml was extracted and added to the base shampoo. Then, use the agar well technique to evaluate the effect, 3 groups were formed the first (white group with base shampoo) (standard group with Nystatin solution) and (experimental group with shampoo and extract). Plate excavation with Sabouraud agar was performed, the strain of *Candida albicans* ATCC10231® was sown by the swab technique, a drop was added to each position of each plate on each plate of the experimental group and the standard group, then measuring the halo of inhibition at 24 and 48 hours of incubation. It was obtained as results that the champion at the concentration of 15% developed an average inhibition by his halo 11.3 mm, and a sensitive level for the *Candida albicans* strains, while in the white group no halo was found being zero sensitivity, while in the standard group a 15 mm halo was demonstrated being very sensitive to the fungus. Concluding that the shampoo based on the ethanol extract of *Solanum tuberosum* peels (potato) showed an antifungal effect against *Candida albicans*.

Keywords: antifungal, *Candida albicans*, shampoo, *Solanum tuberosum*.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| AGRADECIMIENTO..... | iv |
| DEDICATORIA..... | v |
| RESUMEN..... | vi |
| ABSTRACT..... | vii |
| | |
| I. INTRODUCCIÓN: | 1 |
| II. REVISION LITERARIA..... | 5 |
| 2.1. Antecedente..... | 5 |
| 2.2. Bases Teóricas de la Investigación..... | 7 |
| 2.2.1. Taxonomía..... | 7 |
| 2.2.2. Cándida albicans..... | 8 |
| 2.2.3. Antimicóticos..... | 9 |
| 2.2.4. Escala McFarland..... | 10 |
| 2.2.5. Champú | 11 |
| III. HIPOTESIS..... | 12 |
| IV. METODOLOGIA..... | 13 |
| 4.1. Diseño de la investigación: | 15 |
| 4.2. Población y muestra: | 16 |
| 4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores: | 17 |
| 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: | 18 |
| 4.5. Plan de análisis: | 19 |
| 4.6. Matriz de consistencia: | 20 |
| 4.7. Principios éticos: | 21 |
| V. RESULTADOS..... | 22 |
| 5.1. Resultados: | 22 |
| 5.2. Análisis de Resultados: | 25 |

| | |
|---------------------------------|----|
| VI. CONCLUSIÓN: | 27 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 29 |
| ANEXO..... | 36 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Determinación del control de calidad del champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i> | 22 |
| Tabla 02. Promedio del halo de inhibición del champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) al 15 % frente a <i>Cándida albicans</i> | 23 |
| Tabla 3. Evaluación el nivel de sensibilidad del efecto antimicótico del champú al 15 % frente a cepas de <i>Cándida albicans</i> | 24 |

I. INTRODUCCIÓN

El mundo se ha interesado por los alimentos y su actividad biológica en el ser humano más allá de la nutrición, en ese sentido se ha enfocado en sus subproductos como una fuente de bioactivos con cualidades medicinales, ya sea en su envoltura que cubre o rodea toda su estructura, estas son conocidas como cascaras, se ha evidenciado que frutas como la manzana, plátano, granada y cacao pueden derrotar infecciones cutáneas por hongos y así también sucede con vegetales, cereales, tubérculos como la quinua y papa.¹

La Organización mundial de la salud (OMS) ha fortalecido el uso de plantas como medicina alternativa, la seguridad de sus propiedades deben ser evidenciadas para su formulación como para su promoción, las cascaras de diversos alimentos pueden conservar muy bien sus principios como las composiciones fenólicas, concentraciones de carotenoides, cantidades altas de saponinas y capacidad antioxidante como antimicrobiana.²

La familia de las Solanáceas es una de las más importantes a nivel mundial, cuenta con 96 géneros y 2,300 especies, esta familia incluye especies de gran importancia alimenticia como la papa, tomate, berenjena y chile. La papa o *Solanum tuberosum* es uno de los tubérculos que representan al Perú en el mundo, lejos de los estudios de su valor nutritivo, refieren que este vegetal cuenta con propiedades como gastroprotectora, antiinflamatoria, antihipertensiva, antibacteriana, antimicótico, anti anémica, antiviral, analgésica entre otras más bondades que lo realzan en la cumbre del consumo mundial.³

Entre los problemas de salud de más incidencia en el mundo, están los que se dan a nivel de la piel, que se ubican en las zonas húmedas, partes blandas, como también el cuero cabelludo, la Candidiasis es una enfermedad de estas regiones y las capas mucosas, causada por el hongo *Cándida albicans* de forma invasiva la patología no solo es resultado de un contagio sino también de un poco higiene. ⁴

Los metabolitos recién aislados de *Solanun tuberosum* tienen la actividad para detener el crecimiento de este hongo de tipo levadura, el péptido funcional Potide-J, es muy activo frente a *Cándida albicans*, este tubérculo andino incluye en su morfología una composición química de sustancias como flavonoides, aminoácidos, también minerales, la piel humana comúnmente tiene colonias invisibles de microorganismos, que tienen la capacidad de colonizar cualquier área de manera marginal, estas son infecciones fúngicas que empeora con el paso de los días. ⁵

Como se pretende en estos últimos años el uso de recursos naturales y obtención de perfectas muestras para mezclar tradición y modernidad ha propiciado salud en los pueblos de una o diferente manera, sumando a lo paliativo o mejorando en combinación con un fármaco o un principio natural. ⁶

De las seiscientas especies de levadura conocidas, pocas especies son capaces de producir enfermedades invasivas cutáneas, para las personas agentes infecciosos como *Cándida albicans* son mortales en inmunodeprimidos o en la mayoría de los cánceres, que incluye *Cándida albicans* esas levaduras pueden provocar enfermedades como infecciones superficiales, sistémicas y fatales poco tratables, reducidas en días si no meses con consecuencias como daño hepático tras la medicación como abandono del tratamiento por generar cambios en el estilo de vida, como laboral. ⁷

En estos días los problemas dérmicos es un conflicto personal porque altera la estética como el buen desarrollo, cuando sucede una micosis puede darse molestias ciertos síntomas y perennizarse signos por ello aquí existe una relación entre este alimento y su poder de poder derrotar estas afecciones, este tubérculo se han convertido en una especie abundancia de todas las naciones, hasta el punto de que a lo largo de los años se ha adquirido en tratamiento empíricos por distintas sociedades. ⁸

En américa latina elaborar productos naturales ha funcionado para disminuir la brecha de atención a base de plantas medicinales para luchar frente a infecciones fúngicas, a ello se le ha sumado que el uso llevan a no padecer efectos secundarios o minimos, pero ciertas si han creado afecciones dañinas con la alteración de alguna estructura de la misma piel sana al contorno. ⁹

En el mundo sufrir de micosis se dan por varios factores desde lugar donde se vive, higiene pero existen medicamentos desde los imídazoles que se administran por largos periodos por eso sus efectos adversos van desde hepáticos hasta gástricos. ¹⁰

Por todo ello esta formulación será capaz de contrarrestar la supervivencia de este hongo con el uso diario de este Champú y dar respuesta a la interrogante.

Formulación del problema:

¿Tendrá efecto antimicótico del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) frente a *Cándida albicans*?

Este estudio propone los siguientes objetivos:

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto antimicótico del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) frente a *Cándida albicans*

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el control de calidad del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) frente a *Cándida albicans*
- Determinar el promedio del halo de inhibición del efecto antimicótico del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) al 15 % frente a *Cándida albicans*.
- Evaluar el nivel de sensibilidad del efecto antimicótico del champú al 15 % frente a cepas de *Cándida albicans*.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Kim J, ¹¹ en su estudio sobre las sustancia químicas de *Solanum tuberosum* aisló un inhibidor de tripsina-quimotripsina proteasa de 5,6 kDa, porque este es un inhibidor, de carácter termoestable y con actividad antimicrobiana, que tiene como mecanismo la inhibición de forma fuerte de *Candida albicans*.

Lee J, ¹² el año 2012 este autor también hacia estudios sobre la proteína antifúngica, AFP-J, para ello la purificó a partir de *Solanum tuberosum*, este es un el péptido funcional. Luego de su estudio finalizado dio nombre de Potide-J, activo en una potencia de CIM, 6,25 µg / ml frente a *Candida albicans*.

Bartova V. ¹³ este 2019 investigo que las proteínas y péptidos de *Solanum tuberosum* tiene efectos antimicóticas. Así estas proteínas fueron clasificadas como patatina o inhibidores de la proteasa, estos inhibidores representan estructuralmente un conjunto heterogéneo, con un mecanismo descrito detallo que los inhibidores de la proteasa I y II reducen el crecimiento, formando así los miembros como proteínas Potide-G, AFP-J, Potamin-1 o PG-2 quienes pueden inhibir patógenos *Candida albicans*.

Yu O. ¹⁴ determino en Filipinas que uno de las actividades de los extractos glicolados de cascara de *Solanum tuberosum L.* se potenciaba frente contra las especies de *Candida*. Así lo comprobó contra *Candida albicans*. Describe que uno los compuestos son los glicoalcaloides de las cáscaras provenientes de la papa. Primero seco las cascara y extrajo con etanol, luego mediante la dilución de caldo doble usando fluconazol como referencia. Concluyendo que *Solanum tuberosum* es una fuente para nuevos antifúngicos.

Yasser M. ¹⁵ Detecto en Egipto el año 2019 que los hongos que se acumulan en *Solanum tuberosum L.* posee propiedades antimicóticas y nuevos compuestos muy bioactivos.

Silva N. ¹⁶ Desarrollo el 2017 en Croacia que la capacidad antioxidante de las cascaras como extractos de *Solanum tuberosum L.* es por los compuestos fenólicos bioactivos que genera su propiedad antimicótica. Luego de aplicar la lectura espectrofotométrico hallo como componentes al ácido clorogénico y cafeico.

Beltrán N. ¹⁷ En México evaluó los solventes para extraer mejor las sustancias bioactivos de la cáscara de *Solanum tuberosum L.* Realizo análisis fitoquímicos donde mostraron alcaloides, glúcidos y esteroides, también luego de aplicar el extracto etanólico que fue mejor activo frente microbios con valor CMI de 6.25 mm a 50 mg/mL

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Taxonomía

Reino: Plantae

Clase: Magnoliopsida

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: Tuberosum

Nombre popular: papa.¹⁸

Descripción y habitat

La papa es una planta dicotiledónea por pertenecer a una de las la familia más importantes las Solanáceas, este es un tubérculo carnosos, con un contenido de almidón mayor a otros. Crece por encima de los 1.000 msnm, pero su calidad está en altitudes ubicadas entre los 2.500 y los 3.000 msnm, la región muy óptima de producción de *Solanum tuberosum* en Perú es Cusco.¹⁹

Composición química

Basta de una composición rica de proteínas, minerales, como sustancias importantes por su funcionalidad en el organismo humano, desde polifenoles, antocianinas, taninos, carotenoides, Terpenoides, flavonoides, alcaloides, zinc, vitaminas B, C, E, etc.²⁰

Propiedades medicinales

Popularmente se ha usado como antioxidante, hipoglucemiante, insecticida, antiparasitario, en problemas intestinales, antiespasmódico, antipirético, analgésico, hiperglicemia, hipertensión.²¹

2.2.2. *Candida albicans*

Es un tipo de microorganismo que se define como levadura su crecimiento va depender factores que podrían reflejar un mal cuidado o poca higiene. ²²

Candidiasis.

Entre las enfermedades que produce están la candidiasis a personas inmunodeprimidos, personal con cáncer, sida hasta tuberculosis como factor recurrente esta tener las defensas bajas pues la ser un miembro de la flora universal del ser humano en distintos espacios húmedos este solo está latente para atacar el área que se les permita o deje atacar pues son parte de un vida de enlace con el hombre para encontrar un equilibrio y cuando estos cambia suele ser un patógeno de variedad de síntomas y signos de nivel hasta mortal. ²³

Temperatura de desarrollo

Este hongo se suele reproducir o multiplicar en contraste a temperaturas de desarrollo típicamente a 37 ° C en el huésped y como filamentoso a 25 ° C en la naturaleza. ²³

Estructura

Como levadura tiene un ángulo 3-8 x celdas redondas u ovaladas, 2-7 micras de tamaño, reunidas en pequeñas reuniones, mientras que parásito filamentoso, las células protrácticas y se amplían tomando la presencia de fibras, pseudohyphae o pseudo-micelio, el dimorfismo le permite esquivar los componentes de protección identificados con tener resistencia celular, esta levadura continúa como saprófito, viviendo en interacción ventajosa con el anfitrión, mientras que, como organismo filamentoso, actúa como un parásito patógeno que produce efectos secundarios en el huésped. ²⁴

Medio cultivo

Perceptiblemente, en agar Sabouraud desarrolla una buena supervivencia que luego de una inoculación se observa su conformación blanca, estados delicados, aterciopelados y suaves, en este medio puede hallar los nutrientes que le producen una vida repleta para su multiplicación sin carecer de alimento. ²⁵

Modos de infección

Su proliferación y transmisión se da en humanos por tener a la microflora de la piel, oral, tracto gastrointestinal, marco genitourinario y el excremento o desaliento del hombre, luego de un contacto sexual o piel a piel, puede iniciarse un grado de infección, también en partos suelen aparecer en hospitales, como lugares de mucha humedad. ²⁶

Medidas preventivas generales

Mantenga una distancia estratégica de la abundancia de humedad y temperatura en el entorno de trabajo, limpieza y desinfección de oficinas, de dispositivos, limpieza individual, mantener la piel limpia además, seco, particularmente en las zonas de pliegues, lavado de manos a raíz del contacto con materiales o artículos posiblemente contaminados. Usar ropa de trabajo que no permite sudar y contrarrestar la transpiración irracional, cambiar prendas o calzado mojado. ²⁷

2.2.3. ANTIMICOTICO

Es toda sustancia que ejerce un poder inhibitor que disminuye la vida de los microorganismos determinados hongos así eso también va depender de donde proviene estos productos o fármacos que puede presentarse en distintos formas y ser usado por distinto tipo de infección micótica que va generar sus síntomas. ²⁸

Tipos de Antimicóticos

Agrupación realizada por los criterios que enlazan actividad por estructura; como su causa ser sustancias creadas a partir de seres vivos o sintética; según su rango de actividad como amplio o limitado sitio de actividad. Así se tiene cinco grupos.

Los antimicóticos tienen contrastes en cuanto a su dosis y término, su organización correcta, debe estar conectada cubriendo la región dañada y cubriendo 1 o 2 cm de piel sólida.²⁹

Así tenemos los siguientes:

- Los Polienos cuentan con la nistatina, natamicina, anfotericina B
- Los azoles como miconazol, clotrimazol, ketoconazol.
- Los Triazoles se componen de fluconazol, itraconazol
- Las Alilaminas estos tiene como referencia a la Terbinafina, naftifina.
- Las Equinocandinas que tienen en la caspofungina y la anidulofungina sus representantes
- Las pirimidinas como el símbolo flucitosina.³⁰

2.2.4. Escala o patrón de McFarland

Es una medida que relaciona la concentración en un milímetro de inóculo o suspensión de células de microorganismos que lo reemplaza en reacción que tiene el cloruro de bario y ácido sulfúrico, que como mezcla al interactuar dejan un grado de turbidez que puede ser simulado de la misma cantidad de microbios que hay en un determinado espacio o volumen que como productos de esa turbidez produce sulfato de bario, para que ese nivel coincida en la misma tonalidad se ejecuta algún tipo de solución salina que pueda reflejar la misma característica donde el patógeno puede suspenderse y tomar su concentración un color que siempre se debe tener en cuenta un grado de 0,5 % en la escala de Mac farland.³¹

2.2.5. CHAMPÚ

La palabra champú nace desde el origen hindú donde en aquellos años se le llama así por ser producto detergente de usos para el cabello este tiene como propiedad ser limpiador o quitar la suciedad del cabello realzando el color u olor, también este va componerse de sustancias que pueden ser básico así tenemos los tensioactivos que rompen esa barrera entre líquido y grasa para que se combinen y se puedan conjugar para lograr crear espuma como acondicionar mejor la naturaleza del cabello y el cuero cabelludo.³²

Champú íntimo

Es una formulación donde hace uso en el cuidado de flora vaginal con objetivo en la limpieza y prevención de infecciones, malos olores, etc. Este producto puede estar compuesto por sustancias naturales como sintéticas que colaboren con contribuir a mantener un Ph neutro que sirva de aseo personal en las mujeres.³²

III. HIPÓTESIS

El Champú a base del extracto etanolico de la cascara de *Solanum tuberosum* (papa) tiene efecto antimicótico frente a *Candida albicans*.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental con un nivel de investigación de enfoque cualitativo.

4.1.1. Obtención del extracto etanolico. ³³

El estudio se realizó con la parte subterránea de la planta (tubérculo), en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Los tubérculo se lavaron, limpiaron y sus cascaras fueron retiradas con sumo cuidado con un fino cuchillo, luego secadas en un horno (BINDER FD 115) una temperatura aproximada de 45 °C por 6 horas. Luego fueron trituradas en un molino de mano hasta obtener un polvo fino y guardado en un frasco de color ámbar y puestas en un lugar fresco para su posterior utilización. Los extractos se obtuvieron tomando 200 g de cascara molida seca en 500 ml de alcohol (Alkofar) de 80 %. Después filtrar y dejar macerar por 7 días en frasco ambar.³³

4.1.2. Elaboración de Champú. ³⁴

a) Materiales

- Texapon 60 gr (Carlo Erba)
- Cloruro de sodio 50mg (Merck)
- Ácido cítrico 0.1gr (Merck)
- Metil Parabeno 0.02gr (Merck)
- Agua destilada 119.48ml (Merck)
- Extracto etanolico de *S. tuberosum* 15 ml
- Esencia 0.05 ml (Dropaksa)
- Colorante huevo amarillo 0.01mg (Dropaksa)

4.1.3. Preparación del Champú. ³⁴

Colocamos en un vaso de precipitación 60 gr de Texapon y mezclamos con el Cloruro de ligeramente 10 minutos hasta dar el aspecto cremoso y este bien diluido. Incorporamos 0.02gr de Metil Parabeno. Diluimos 15ml del extracto de papa, 0.1gr de ácido cítrico a la primera concentración. Luego añadimos 120 ml de H₂O y todo junto movemos suavemente para no provocar espuma. Envasamos el champú en recipiente de plástico de 500 ml adecuados para cosméticos

4.1.4. Control de calidad. ³²

Material e instrumentos

- Phmetro digital (ECO)
- Tubo de ensayo (Pyrex)
- Papel milimetrado (Delta)
- Vaso de precipitación (Pyrex)

Ensayos

Color: Tomamos un tubo de ensayo limpio y seco, llenamos hasta las $\frac{3}{4}$ partes con la muestra de ensayo y se observamos el color, un color blanco

Olor: Determinamos del olor del champú con una tira de papel secante se introdujo en un extremo en la muestra de ensayo y se apercibió y se determinó la característica de olor.

Extensibilidad

Se puso sobre un portaobjetos 2 ml de champú sobre un papel milimetrado; sobren dicho portaobjetos, se colocó otro suavemente y de peso conocido, se esperó 1 minuto y se anotó el radio del círculo formado.

PH

Medimos el pH mediante el uso del Peachimetro introduciendo el electrodo en un vaso con 10 ml con el producto.

4.1.5. Modelo Experimental de la actividad. ³⁵

4.15.1. Material, instrumentos y equipos

- Nistatina 100.000 UI/ml solución
- Ácido sulfúrico (Merck)
- Autoclave (Kossodo Modelo 01A3)
- Incubadora (Mettler modelo 01-BB-2)
- Agar Sabouraud (Merck)
- Cepa ATCC® 10231 de *Cándida albicans*
- Mechero (ABC)
- Hisopo (ICYN)
- Regla microbiológica (Microbiology)

4.1.5.2. Preparación del medio de cultivo

Pesamos 26 gramos de medio de cultivo Agar Sabouraud, luego se disolvió en 400 ml de agua destilada. Se llevó a calor hasta la formación de la solución transparente. Posteriormente se midió el pH del preparado hasta un pH óptimo 5.6±0.2, siguiente se agregó la solución a placas Petri en una proporción de 20 ml, se esterilizo en autoclave por 15 minutos a 121° centígrados.

Por siguiente se agregó la solución a placas Petri en una proporción de 20 ml, deajo solidificar y se hicieron hoyos con un sacabocado 0.5 cm de profundidad y se tapó.

4.1.5.3. Preparación del inculo a escala de McFarland

Se prepararon tubos a una escala de 0,5 de Nefelómetro de McFarland, que corresponde a 1.5×10^8 UFC/ ml. Para ello se midió 9.9 ml de ácido sulfúrico (0.18M) y cloruro de

bario 0.0 gr (0.48 M) y se mesclo en tubo formando así la referencia del quinto tubo de la escala de McFarland. Luego se tomaron primero el tubo con la cepa ATCC® 10231 de *Cándida albicans* reconstituida, un asa bacteriológico esterilizada y un tubo con suero fisiológico, se abrió el tubo y se introdujo el asa dentro del tubo con la cepa se raspo se flameo el tubo y cerro, luego se pasó por medio del asa al tubo con suero, se depositó y removió, se flameo también el tubo y cerro. Se agregó suero fisiológico hasta encontrar la misma turbidez del tubo con la cepa y el tubo número 5 de McFarland.

4.1.5.3. Determinación de la prueba de sensibilidad

El modelo que se tomó para determinar la prueba de sensibilidad del hongo en estudio fue Pozos en agar. Para la siembra del hongo se utilizó el método del hisopado en placa cultivada mediante un hisopo estéril, se humedeció el hisopo con el inóculo a 10 cm de distancia de un mechero encendido para esterilizar el espacio, se rastrillo con movimientos uniformemente por toda la placa en una frecuencia de 10 repeticiones, en cada una de las placas. Luego de la siembra de la cepa se aplicó 0,05 ml que consistió en depositar en el volumen de champú en cada hoyo de cada placa de cada grupo:

Grupo Control: Aplicar una gota de champú base en cada pozo de la placa

Grupo patrón: Aplicar gota de Nistatina solución en cada pozo de la placa

Grupo Experimental 1: Aplicar una gota del champú al 15 %, en cada pozo de la placa

Luego se llevó a incubadora observándose a las 24 horas el crecimiento del hongo como los halos de inhibición de crecimiento.

Transcurrido el tiempo de incubación se midió a las 24 horas y 48 horas los halos de inhibición producidos con la regla microbiológica (Calibrador Microbial Sensitivity data).

4.2. Población y muestra.

a) Población vegetal: Tubérculos de *Solanum tuberosum* que se obtuvo de la zona del Distrito de Sihuas-Ancash.

b) Muestra vegetal: Se trabajó con la cascara en un total de 200 gr de peso de *Solanum tuberosum*.

Criterios de exclusión:

Se excluyeron los tubérculos con plagas y en mal estado.

Se excluyeron la variedad distinta a la papa blanca

Se excluyeron papas muy pequeñas

Criterios de inclusión:

Se incluyeron los tubérculos sin plagas y en mal estado.

Se incluyeron la variedad papa blanca

Se incluyeron papas de tamaño mediana.

c) Población Microbiológica:

Cepa de *Cándida albicans* ATCC®: 10231

d) Muestra Microbiológica:

Se tomaron 12 placas cultivadas con la cepa diluida en suero fisiológico.

Criterios de exclusión:

Placas con *Cándida albicans* mayor a 30 horas de exposición de haberse cultivado.

Criterios de inclusión:

Placas con *Cándida albicans* menores a 30 horas de exposición de haberse cultivado.

4.3 Definición y operacionalización de variable

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Indicador |
|---|--|--|---|
| <p>Dependiente: Efecto antimicótica de los extractos etanolico de la cascara de <i>Solanum tuberosum</i></p> | <p>Es toda sustancia que ejerce un poder inhibidor que disminuye la vida de los microorganismos determinados hongos.</p> | <p>Medir el tamaño de halo de inhibición formada en la placa usando regla microbiológica</p> | <p>Nulo < 6mm Sensible <10-6mm > Muy sensible > 11 mm.³⁶</p> |
| <p>Independiente : champú a base del extracto etanolico de cascara de <i>Solanum tuberosum</i> (papa)</p> | <p>Preparación del champú base sumando el extracto a diferentes concentraciones con el beneficio de impedir la proliferación del hongo <i>Candida albicas</i>.</p> | <p>Se agregara al Champú base 15 ml del extracto etanolico de cascara de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) mezclando homogéneamente hasta mantener la consistencia del producto.</p> | <p>Champú con extracto etanolico de cascara de <i>Solanum tuberosum</i> al 15 %</p> |

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la técnica de la observación directamente, con la medición de los halos de inhibición formados y medidos con la regla microbiológica (Calibrador Microbial Sensitivity data) durante 48 horas lo que dura el proceso de observación del efecto antimicótico. Los datos obtenidos fueron inscritos en fichas o anotados en tablas de recolección de datos.

4.5 Plan de análisis.

Los datos fueron procesados en una base de datos de un programa de Microsoft Excel 2016, luego para procesar los resultados, se aplicó una estadística descriptiva con el respectivo análisis generándose promedios y desviación estándar de la data obtenida y expresada a través de tablas y gráficos. El nivel de significancia que se aplicó fue de un valor $p (<0.05)$

4.6 Matriz de consistencia

| TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN | FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS: | HIPOTESIS | VARIABLES | TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO | POBLACIÓN Y MUESTRA | PLAN DE ANALISIS |
|--|---|--|---|--|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Efecto antimicótico del champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) frente a <i>Cándida albicans</i> | ¿Tendrá efecto antimicótico el champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) frente a <i>Cándida albicans</i> ? | <p>Objetivo general:</p> <p>.Determinar el efecto antimicótico del champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) frente a <i>Cándida albicans</i></p> <p>Objetivos específicos.</p> <p>Determinar el control de calidad del champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) frente a <i>Cándida albicans</i></p> <p>-Determinar el promedio del halo de inhibición del champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) al 15 % frente a <i>Cándida albicans</i></p> <p>-Evaluar el nivel de sensibilidad del efecto antimicótico del champú frente a cepas de <i>Cándida albicans</i>.</p> | El Champú elaborado a base del extracto etanolico de la cascara de <i>Solanum tuberosum</i> (papa) tiene efecto antimicótico frente a <i>Candida albicans</i> . | <p>Variable dependiente:</p> <p>Efecto antimicótica</p> <p>Variable independiente:</p> <p>champú a base del extracto etanolico de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i></p> | Cualitativo, Experimental | <p>a) Población vegetal: tubérculos de <i>Solanum tuberosum</i></p> <p>b) Muestra vegetal: se tomaron 200 gr de cascaras de <i>Solanum tuberosum</i></p> <p>c) Población Microbiológica: Cepa de <i>Cándida albicans</i> ATCC®: 10231</p> <p>d) Muestra Microbiológica: 12 placas cultivadas con la cepa diluida en suero fisiológico.</p> | Estadística descriptiva (p <0.05) |

4.7 Principios éticos

Se trabajó con microorganismo (hongos), cumpliendo debidamente las normas de bioseguridad dentro y fuera del laboratorio. Manteniendo las recomendaciones de la declaración de Helsinki, adoptada por la Institución académica que orienta el trabajo de investigaciones como bien social, académico y cultural.³⁷

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

Tabla 1. Determinación del control de calidad del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum*

| Determinación | |
|----------------|--------------------|
| Tipo de ensayo | Descripción |
| Color | Blanco |
| Olor | Agradable |
| Químico-físico | |
| Extensibilidad | 14 cm ² |
| Ph | 6 |

Fuente: Pruebas realizadas en laboratorio de Bioquímica

Tabla 2. Promedio del halo de inhibición del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) al 15 % frente a *Cándida albicans*.

| N° de placas (n=6) | Medida halo de inhibición a las 24 horas | Medida halo de inhibición a las 48 horas |
|-------------------------------|---|---|
| Promedio | 11,3 mm | 11.3 |
| Desviación estándar | ± 0.433 | ± 0.433 |

*p<0.05

Significancia: P<0.05

Fuente: Pruebas realizadas en laboratorio de Biología

Tabla 3. Evaluación el nivel de sensibilidad del efecto antimicótico del champú al 15 % frente a cepas de *Cándida albicans*.

| Nivel de sensibilidad de <i>Candida albicans</i> | | |
|--|--|---------------------|
| Grupos | Halos de inhibición promedio (mm) | Sensibilidad |
| Grupo blanco (Champú base) | 0 mm | Nula |
| Grupo patrón (Nistatina) | 15 mm | Muy sensible |
| Experimental (champú + extracto <i>S. tuberosum</i> %15) | 11.3 mm | Sensible |

P<0.05

Fuente: Pruebas realizadas en laboratorio de Biología

Leyenda: nulo <6 mm, Medianamente sensible <6-10mm>, Sensible >11 mm.

Significancia: P<0.05

5.2. Análisis de resultados

Para este estudio los resultados nos demuestran que el champú es un producto de calidad, el olor es agradable, el Ph 6, extensible en un diámetro de 14 cm², sobre todo un color blanco de limpieza, conforme similar a la muestra molida.

Datos que se asemejan lo encontrado por Cardona ⁵ y Chávez ³⁸ que el champú a base de plantas su olor era agradable, el Ph 6, extensible en un diámetro de 15 cm².

Con respecto a lo observado en la tabla 2, el promedio del halo de inhibición del champú a base del extracto etanólico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) al 15 % frente a *Cándida albicans* obtuvo en las 4 repeticiones en las placas cultivadas un promedio de 11,3 mm de diámetro extendido evitando el crecimiento de la levadura sin observarse algún cambio significativo entre las 24 y 48 horas.

En concordancia con lo encontrado por Yasser M, ¹⁵ describe que *Solanum tuberosum L.* posee propiedades antimicóticas con halos completos de mayor de 20 mm.

Beltrán N, ¹⁷ al extraer las sustancias bioactivos de la cáscara de *Solanum tuberosum L.*, por sus alcaloides, glúcidos y esteroides, estos extracto tienen una actividad frente a *Candida albicans* tiene un valor de halo de 6 mm a una concentración de 50 mg/mL

Datos que coinciden con Lee J. ¹² este autor también halló sobre la proteína antifúngica, AFP-J, de *Solanum tuberosum* una potencia de inhibición de 6,25 µg / ml frente a *Candida albicans*.

En lo hallado en la tabla 3, la evaluación del nivel de sensibilidad del efecto antimicótico del champú frente a cepas de *Cándida albicans* comparado al grupo blanco(champú base) el cual obtuvo 0 mm de diámetro siendo nulo, luego el grupo patrón con Nistatina este obtuvo un diámetro de 15 mm siendo muy sensible tan extendido que evito el crecer del

hongo, mientras que el grupo experimental con champú y el extracto de cascara de *Solanum tuberosum* obtuvo un promedio de 11,3 mm siendo sensible el hongo para este producto. Este resultado comparado entre el grupo control y el champú detallan un cambio a favor del efecto antimicótico con un nivel de significancia menor a $p < 0,05$.

En tanto que Bartova V.¹³ encuentra en las proteínas y péptidos de *Solanum tuberosum* tiene efectos antimicóticas, con un mecanismo descrito detallo que los inhibidores de la proteasa I y II reducen el crecimiento de *Candida albicans*.

En ese sentido también Yu O.¹⁴ halló una actividad de los extractos glicolados de cascara de *Solanum tuberosum L.* se potenciaba frente contra las especies de *Candidas albicans*.

Uno de los mecanismo que se presumen está en el contenido de flavonoides, esteroides, alcaloides y las proteínas de su capa externa como las cascara ha demostrado poder inhibir através del mecanismo de inhabilitar su acción frente a la enzima escualeno epoxidasa que no deja producir su pared y con ello ingresa agua y muere por osmosis.

En manera de relacionar el mecanismo y los compuestos que logran la inhibición de esta levadura lo describe Silva N.¹⁷ halló compuestos de las cascara en extractos en *Solanum tuberosum L.*, donde define que en estas capas como las cascara existen compuestos fenólicos como el al ácido clorogénico y cafeico, esto relaciona que uno de estos metabolitos antioxidante pueden incidir en disminuir la vida del hongo y sumarse a los alcaloide y péptidos que suman en un efecto que ha demostrado este champú en estudio.

VI CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones

- El champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) demostró efecto antimicótico frente a *Candida albicans*.
- El control de calidad del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) determino un olor agradable, un color blanco, una extensibilidad de 14 cm² y un Ph de 6.3
- El promedio de los halos de inhibición del champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) al 15 % frente a *Candida albicans* fue de 11.3 mm.
- El champú a base del extracto etanolico de cascaras de *Solanum tuberosum* (papa) al 15 % demostró que *Candida albicans* es sensible a este producto.

6.2. Recomendaciones

- Continuar los ensayos del Champú frente a otro microorganismo patógenos como el hongo de la caspa o tinea para multiplicar su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gozales V. Flora cutánea como protección y barrera de la piel normal. Rev Cent Dermatol Pascua,2002;11(1):Disponible en:
<http://www.fcn.unp.edu.ar/sitio/tecnofarma/wp-content/uploads/2010/08/flora-cutanea.pdf>
2. Fuenzalida G. Determinación de la cantidad de fenoles totales y la actividad antioxidante en papas nativas pigmentadas. [Tesis].Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 2008.
3. World Health Organization. "Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2012-2023." [Internet]. 2002 [citado 2019 abril 21] Disponible en:
https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67314/WHO_EDM_TRM_2002.1_spa.pdf;sequence=1
4. Morón F. Las plantas medicinales, la medicina y los sistemas de salud. Rev Cubana Plant Med. 2012; 17(3): 210-212. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962012000300001&lng=es.
5. Cardona S, Ramírez A, Chávez S, Navarro M, Vidales O. Elaboración de un Champú a Base de Plantas Naturales. Conciencia Tecnológica. [Internet]. 2003. [Citado 29 Abril 2016],21(2) :44-47.
6. Lizardo A. Candidiasis miliar por pañal. Diaper miliar candidiasis Rev med hondur.2015; 83(2:. Disponible en:
<http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2015/pdf/Vol83-1-2-2015-13.pdf>

7. Hernández. Z. Actividad antifúngica de especies del género solanum sobre *curvularia lunata*. 2016. Tesis [Doctoral]. Instituto en Ciencias Biológicas-Licenciatura en Biología-UNICACH. Disponible en: <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12114/795>
8. Bontempo P. Actividades antioxidantes, antimicrobianas y antiproliferativas de *Solanum tuberosum* L. var. Vitelotte. *Food and Chemical Toxicology* , 2013, 55(1):304- 312. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691513000069>
9. Llovera V, Fernández A. Susceptibilidad in vitro de aislamientos vaginales de *Candida* frente a clotrimazol y nistatina. *Rev Cubana Med Trop.*2003 Dic [citado 2016 Sep 05] ; 55(3): 138-145.Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602003000300002
10. Cermeño J. "Casuística de las micosis en el Hospital Universitario "Ruiz y Páez". Ciudad Bolívar, Venezuela. *Invest Clin.*2005; 46(1): 37 – 42.Disponible en. <http://www.redalyc.org/pdf/3729/372937659005.pdf>
11. Kim J. Estudios de actividad antimicrobiana en un inhibidor de tripsinaquimotripsina proteasa obtenido de papa. *Comunicaciones de investigación bioquímica y biofísica.* 2005;330,(3):921-927. Disponible en : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006291X05005139>
12. Lee J. Aislamiento y purificación de un nuevo péptido decárido-antifúngico de patata (*Solanum tuberosum* L. cv. Jopung) contra *Candida albicans*. *Revista internacional de ciencias moleculares* , 2012;13(4): 4021-4032. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3344199/>

13. Bartova V. Proteínas antimicóticas y antimicrobianas y péptidos de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) y sus aplicaciones. *Microbiología aplicada y biotecnología*.2019!(2):1-15. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-019-09887-9>
14. Yu O. Actividad antifúngica de los extractos glicolados crudos de las cáscaras de *Solanum tuberosum* L. (papa blanca) contra las especies de *Candida* y *Aspergillus*. *Acta Medica Filipinas*. 2019;53(1):68. Disponible en: <https://www.actamedicaphilippina.org/article/7574-antifungal-activity-of-crude-glycolated-extracts-of-solanum-tuberosum-l-white-potato-peelings-against-candida-and-aspergillus-species>
15. Yasser M. Molecular Identification, Extracellular Enzyme Production and Antimicrobial Activity of Endophytic Fungi Isolated from *Solanum Tuberosum* L. in Egypt Biosciences Biotechnology Research Asia; Bhopal.2019:16(2): 135-14. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/fe4b4ca394c45f4ac9be9a2425d840ec/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2050642>
16. Silva N. Compuestos fenólicos de extractos de cáscara de papa: su actividad antioxidante y protección contra virus entéricos humanos. *Revista de microbiología y biotecnología*. 2017;12):234-241. Disponible en: http://www.jmb.or.kr/submission/Journal/027/JMB027-02-04_FDOC_1.pdf
17. Beltran N. Efecto de solventes de extracción en la actividad biológica de extractos de subproductos de la papa/effect of extraction solvents in biological activity of extracts of potato byproducts (*Solanum tuberosum*). *Biotecnia*. 2015;17(2): 20-25. Disponible en: <http://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/175>

18. Llanos C. Capacidad antioxidante de tres variedades de papa (*Solanum tuberosum*) con y sin cáscara: blanca, amarilla y rosada. [Tesis]. Perú. 2009. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de medicina humana.
19. Cerón M. Composición Fisicoquímica y Propiedades Antioxidantes de Genotipos Nativos de Papa Criolla (*Solanum tuberosum* Grupo Phureja). Información tecnológica.2018; 29(3), 205-216. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000300205>
20. Soto A. Evaluación de tres medios de cultivo para la micropropagación de papa (*Solanum tuberosum* L.) variedad Superchola. [Tesis Doctoral]. Ecuador. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.2019.
21. Diaz F. Agentes etiológicos de micosis superficiales en un área de Santiago–Chile (1977-1987). Boletín Micológico.2019;5(1). Disponible en: <https://revistas.uv.cl/index.php/Bolmicol/article/view/1583>
22. Cuenca M. "Antifúngicos en el tratamiento de las infecciones sistémicas: importancia del mecanismo de acción, espectro de actividad y resistencias." Rev Esp Quimioter. 2008;23(4):169-176. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3705373>
23. Manzano P. "La resistencia a los antifúngicos: un problema emergente en México." Gac Med Mex [Internet]. 2008 jul [citado 2017 Jul 31] ; 1(3) : 9-12. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=15838>
24. Béjar V. Epidemiología de las dermatomicosis en 30 años de estudio en el Instituto de Medicina Tropical Daniel A Carrión, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. An. Fac. med.2014;75(2):167-172. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025-55832014000200013&script=sci_arttext

25. Carrillo A. "Antifúngicos disponibles para el tratamiento de las micosis ungueales." Revista Iberoamericana de Micología. 2010 27.(2): 49-56. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113014061000015X>
26. Barraza M. Evaluación de la indicación, consumo y costos de antifúngicos en un hospital pediátrico de Chile. Rev. chil. infectol. 2018; 35(4):351-357. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182018000400351>.
27. Romero G, Guevara M. Dermatofitosis en estudiantes de la Institución Educativa "San Juan de la Frontera", Ayacucho, Perú, 2010. Revista Peruana de Epidemiología. 2011,15(1): 65-68. Disponible en:
28. Cuenca E. "Antifúngicos en el tratamiento de las infecciones sistémicas: importancia del mecanismo de acción, espectro de actividad y resistencias." Rev Esp Quimioter. 2018. 23 (4): 169-176. 25. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277261113_Antifungicos_en_el_tratamiento_de_las_infecciones_sistemicas_importancia_del_mecanismo_de_accion_espectro_de_actividad_y_resistencias
29. Bejar V. Epidemiología de las dermatomicosis en el Instituto de Medicina Tropical Daniel A Carrión, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. An. Fac. med.2014, 75(2):167-172. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832014000200013
30. Carrillo A. "Antifúngicos disponibles para el tratamiento de las micosis ungueales." Revista Iberoamericana de Micología [Internet]. 2010 27.(2): 49-56. 34 27. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-antifungicos-disponibles-el-tratamiento-las-S113014061000015X>

31. Pappas G. Guías de práctica clínica para el manejo de la candidiasis: actualización del 2009, de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América. *Enfermedades infecciosas clínicas*. 2009,48(5).503-537. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article/48/5/503/384590>
32. Rojas J. Evaluación de dos metodologías para determinar la actividad antimicrobiana de plantas medicinales. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de plantas medicinales y aromáticas*.2005;4(2):Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/856/85640204/>
33. Camacho V. Determinación de la actividad insecticida del shampoo con extracto de *Sambucus nigra L. Franseria artemisiodes W, y Tagetes zipaquirensis H*. En *Ctenocephalides canis*. [Tesis] Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en:

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1617/1/56T00288.pdf>
34. Farmacopea de los Estados Unidos. USP 30. NF-25. The United States Pharmacopeial Convention.Vol. 1.2007. Estados Unidos de América. Disponible en :https://www.academia.edu/36294438/FARMACOPEA_DE_LOS_ESTADOS_UNIDOS_DE_AMÉRICA_NF_25_Volumen_1
35. Morales E, Tobar H .Diseño de los procedimientos generales de operación estándar (poes) para las formas cosméticas fabricadas en el laboratorio de Tecnología Farmacéutica II. [Tesis] El Salvador .Universidad de El Salvador. 2010.
36. Fothergill A. Pruebas de susceptibilidad antifúngica: métodos de laboratorio clínico e instituto de normas (CLSI). In *Interacciones de levaduras, mohos, y agentes antifúngicos*. Humana Press, 2012: 65-74. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-59745-134-5_2

37. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de Ética para la Investigación. Versión 1 [Artículo en línea] Chimbote, Perú. 2016[citado 20 de Septiembre de 2019].

Disponible en:

<https://erp.uladech.edu.pe/sigec/moduloinvestigacion/?dom=03&mod=012>

38. Chávez A. Elaboración de Shampoo de Romero (*Rosmarinus officinalis*) con Actividad Anti *Malassezia globosa* a Escala Piloto. [Tesis].Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Bioquímica y Farmacia.2012.

ANEXOS

Anexo 1. Certificación

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Asterales
- Orden: Solanales
- Familia: Solanaceae
- Género: **Solanum**
- Especie: **S. tuberosum** L.
- Nombre común: "papa"

Muestra alcanzada a este despacho por JULIO ARROYO CASTILLO, identificado con DNI: 32957015, con domicilio Jr. Pelicano Mz. F, Lote 25, Urb. Miguel Grau, Chimbote. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: "Efecto antimicótico del champú a base del extracto etanólico de cáscaras de **Solanum tuberosum** "papa" sobre **Candida albicans**".

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 18 de octubre del 2019




Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

Anexo 2. Preparación del extracto



Anexo 2. Preparacion de champu



Anexo 3 . Control de calidad



Anexo 4 Prearacion de las placas cutivadas



