



CENTRO EDUCATIVO "CRUZ AZUL", A.C.



**CIN2018A10033 - ELABORACIÓN DE UN FUNGICIDA NATURAL A BASE DE NEEM,
CALÉNDULA Y GOBERNADORA.**

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

García López Roberto

Martínez Calzada Susana Paola

NOMBRE DEL ASESOR:

Joaquín Pedroza Espinoza

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Biológicos y de la Salud

DISCIPLINA:

Ciencias de la salud

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Investigación Mixta

Lagunas, Oaxaca a 15 de Febrero de 2018

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
HIPÓTESIS.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	4
MARCO TEÓRICO.....	5
HONGOS EN LOS PIES.....	5
TIPOS DE HONGOS.....	6
FISIOPATOLOGÍA.....	8
LA DIABETES Y LOS HONGOS.....	8
TRATAMIENTO.....	9
EL TRATAMIENTO MÉDICO EN DIABÉTICOS.....	10
PROPIEDADES DE LA GOBERNADORA.....	11
PROPIEDADES DEL NEEM.....	11
PROPIEDADES DE LA CALÉNDULA.....	12
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
DISCUSIÓN.....	13
RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	14
RESULTADOS PRELIMINARES DEL FUNGICIDA.....	15
CONCLUSIONES PRELIMINARES.....	16

RESUMEN

Este proyecto se plantea dos cuestiones, ¿Cuál es el impacto del fungicida en la comunidad de Juchitán?, ¿Cuáles son los beneficios que nuestro fungicida puede ofrecer? Nuestro objetivo general es poder elaborar un fungicida a base de productos naturales como las hojas del neem, caléndula y gobernadora que podrá realizarse desde el hogar evitando gastos en tratamientos poco eficaces.

Nuestros objetivos específicos son identificar las propiedades de las plantas que utilizaremos en nuestro producto. Indagaremos en el proceso que hay en la elaboración de un fungicida. Comprobaremos la efectividad del producto sobre pacientes que acudan al centro podológico Pies Sanos ubicado en la 2° Sección de Juchitán de Zaragoza. Se realizó una encuesta donde analizamos si los pacientes tienen o no información necesaria sobre el cuidado y tratamiento de sus pies, así como si estuvieran dispuestos a utilizar un producto natural.

Hipotetizamos que el uso de este fungicida es una alternativa a los tratamientos químicos que no llegan a ser totalmente efectivos y podrá dar una respuesta más efectiva y rápida contra los hongos al ser elaborado con plantas anti fúngicas. Este proyecto se realizó debido al gran número de pacientes afectados por los hongos tanto en las uñas como las plantas de los pies en la comunidad de Juchitán ya que carecen de la información necesaria para su cuidado; busca ayudar a la población con remedios naturales y que puede ser realizado desde el hogar fácilmente, garantizando así una aceptación grande entre la sociedad debido a su bajo costo.

ABSTRACT

This project raises two questions, what is the impact of the fungicide in the community of Juchitan? What are the benefits of our fungicide can offer? Our overall objective is to produce a fungicide based on natural products like the leaves of neem, calendula and governor that you can perform from the home, avoiding spending on ineffective treatments.

Our specific objectives are to identify the properties of the plants we use in our product. We probe into the process in the development of a fungicide. We will check the effectiveness of the product on patients who come to the podological center located in 2nd section of Juchitán de Zaragoza “Pies Sanos”. A survey where we looked at whether patients have or not information about the care and treatment of your feet, as well as if they were willing to use a natural product.

We hypothesized that the use of this fungicide is an alternative to the chemical treatments that fail to be totally effective and can respond faster against fungi to be made with plants anti-fungal. This project was carried out due to the large number of patients affected by the fungus in the nails, as the soles of the feet in the community of Juchitan since they lack the necessary information for your care; seeks to help the population with natural remedies and that can be done from home easily, thus ensuring a large acceptance among the society because of their low cost.

RESUMEN EJECUTIVO

Planteamiento del problema:

La zona de Juchitán se caracteriza por ser una zona arraigada a sus costumbres y pensamientos, sobre todo en los aspectos que involucran la salud y el estilo de vida diario. El proyecto planea responder nuestras siguientes dudas, **¿Cuál es el impacto del fungicida en la comunidad de Juchitán?, ¿Cuáles son los beneficios que ofrece el fungicida?**

Objetivo general:

El objetivo general de nuestro proyecto es elaborar un fungicida a base de productos naturales como el neem, la caléndula y gobernadora, esto para poder realizarlo desde nuestro hogar ahorrando así altos gastos en un tratamiento químico, estos dos factores fueron tomados en cuenta ya que la población puede tener una mejor imagen y una probabilidad de aceptación alta al no ser tan caro y tampoco presentar grandes riesgos de efectos secundarios.

Objetivos específicos:

Nuestros objetivos específicos son poder identificar cada una de las propiedades de las plantas a utilizar, para así poder ampliar nuestros conocimientos en herbolaria. Durante la elaboración pretendemos descubrir todo el proceso detrás de un fungicida, así como los pasos y cantidades que se requieren. Y también poder aplicar nuestro producto sobre pacientes para así poder comprobar su efectividad y poder compararlo con otros productos.

Hipótesis

Nuestra hipótesis es que el uso del fungicida es una alternativa a los tratamientos químicos que la mayoría de los casos no resultan beneficiosos. También hipotetizamos que es posible que el uso de nuestro fungicida elimine los hongos en un menor tiempo que los tratamientos convencionales.

Resultados:

Los resultados arrojados nos hicieron notar que las mujeres se preocupan más por estos temas del cuidado e higiene que su cuerpo requiere. Mientras que la mayoría de los hombres lo desconoce o prefiere pasar de largo sobre ellos. Incluso la aceptación de nuestro producto se vio favorecido del lado femenino que, del masculino, donde muy pocos accedieron a su uso. Para la elaboración de nuestro spray antifúngico ocupamos 5 ml de cada extracto y le añadimos 45 ml de agua destilada al producto. Para el fungicida para las uñas ocupamos 7 ml de macerado de neem y de caléndula, agregándole 0.5 ml de extracto de gobernadora.

Logramos obtener los cálculos correctos para nuestro spray antifúngico y el fungicida; debido al tiempo de elaboración los productos no han terminado su periodo de prueba sobre los pacientes. Hasta el momento nuestros objetivos se han logrado cumplir al poder elaborar un fungicida con productos naturales. También pudimos identificar las propiedades primordiales en cada una de las plantas y comprender el proceso que se requiere para la elaboración de un fungicida.

Conclusión:

Deducimos que, al utilizar agua destilada en nuestras sustancias y productos, se puede evitar una posible irritación debido a que el agua destilada no tiene ningún otro compuesto o radical en su estructura, lo que permite que el producto sea más puro y eficaz.

Comprendimos igual que es importante acudir constantemente a citas podológicas para chequeos o curaciones ante posibles infecciones, y darle una mayor importancia a la higiene podológica en la cultura de la comunidad para poder preservar la salud y con ella evitar problemas aún más graves que pueden terminar en tragedia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. ¿Cuál es el impacto del fungicida en la comunidad de Juchitán?
 - 1.1 ¿Cuáles son los beneficios que ofrece el fungicida?

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar un fungicida a base de productos naturales como el neem, la caléndula y la gobernadora que se podrá realizar desde el hogar para poder reducir los gastos dirigidos a tratamientos de altos costos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las propiedades de las plantas a utilizar.
- Indagar o investigar el proceso de realización de un fungicida
- Comprobar la efectividad del fungicida sobre pacientes con problemas de hongos en los pies.

HIPÓTESIS

- El uso del fungicida es una alternativa a los tratamientos a base de químicos que en la mayoría de los casos no resultan beneficiosos.
- Es posible que el uso del fungicida elimine los hongos en un menor tiempo que los tratamientos convencionales.

JUSTIFICACIÓN

Realizamos este proyecto debido a la gran cantidad de casos de hongos en los pies que afecta a la comunidad de Juchitán ya que no están informados sobre los hábitos higiénicos podológicos. Esto a causa de la cultura arraigada que poseen los habitantes de la ciudad, dándole poca importancia o incluso ignorando las posibles infecciones que se pueden contraer, y en el caso de las personas con padecimiento en diabetes deben tener un mayor cuidado a fin de prevenir infecciones que pueden hasta llegar a una amputación.

El proyecto pretende apoyar a las personas con tratamientos naturales, este proyecto puede ser realizado desde los hogares por lo que cualquiera podrá elaborarlo para su uso y así evitarse gastos excesivos en productos químicos que pretenden combatir los hongos en los pies.

MARCO TEÓRICO

HONGOS EN LOS PIES

Son infecciones en la planta del pie causado por hongos dermatofitos y en algunos casos su curación es difícil. Rara vez se presenta con onicomycosis (hongo en las uñas), es una infección de las uñas producidas por hongos, no suele causar molestias, pero altera la estética de las uñas, provoca en ocasiones engrosamiento, coloración amarilliza de uñas y quebrantamiento.

La mayoría de las veces la infección se da debido al desconocimiento de su fisiopatología. Debido a esto la mayoría de los afectados suelen no dar la importancia adecuada, la onicomycosis no suele causar dolor o molestia, sin embargo, si no se trata a tiempo se puede cronificar, en el caso de las personas con diabetes es muy recomendable dar la atención oportuna, ya que por la deformación en las uñas estas pueden sufrir de onicocriptosis (uñas enterradas), causando lesiones en el lecho ungueal y/o en la lateral de del canal ungueal.

La infección suele comenzar entre los dedos de los pies, las personas con sudoración excesiva y/o que utilizan calzado demasiado caluroso e impermeable son las que tienen una probabilidad mayor de contraer los hongos, así como las personas con un sistema inmunológico bajo.

Estos hongos son fáciles de contraer en muchos lugares, pero más frecuentemente en gimnasios, vestuarios, piscinas, salones de uñas, calcetines y ropa compartida.

Si no se le da un tratamiento adecuado esta infección puede extenderse en ambos pies.

Estos hongos afectan a personas de todas las edades, aunque es más común en los adultos y los niños. Incluso hay casos especiales en donde el hongo puede aparecer con una mayor facilidad, en cuestión del ambiente, las esporas de estos, que pueden seguir activas durante meses o incluso años en zonas como baños, vestuarios y piscinas. Otro caso muy común en la región es el caminar con los pies descalzos sobre pisos comunales, sucios o húmedos.

En cuestión de la relación con el paciente, contraer los hongos problemáticos en los pies es más sencillo si el afectado está más expuesto a las esporas en su hogar o actividades recreativas, si el pie produce menos ácido graso, si usa calzado demasiado apretado, usa calcetines sucios o compartidos, cuentan con una mala circulación o padecen de algún tipo de inmunodeficiencia, ya sea por medicamentos o enfermedad como lo es el SIDA.

TIPOS DE HONGOS

El hongo más común es el *Tiña pedis*, clínicamente conocido como pie de atleta. El pie de atleta ocurre cuando el hongo prolifera sobre nuestra piel, el hongo también afecta otras partes del cuerpo, pero los pies son la zona más afectada (sobre todo el espacio entre los dedos).

- a. *Tiña pedis* interdigital: Éste es el tipo más común, se presenta entre los espacios de los dedos de los pies. Comienza con una maceración de la epidermis. La zona afectada presenta un olor desagradable. Presenta una fuerte picazón (sobre todo cuando hay aumento de sudoración).

- b. Tipo hiperqueratósica: La infección presenta una fina descamación seca y la piel se inflama. Se presenta comúnmente en los talones y dedos del pie. Rara vez se presenta en las uñas, esto último contribuye a su diagnóstico.
- c. Tipo dyhidrosiforme: Se presenta principalmente en el arco y bordes del pie con ligeras burbujas (ampollas). Aparece en los días calurosos y húmedos. Los síntomas son una sensación de opresión y severa picazón. Debido a la prolongación pueden coexistir lesiones frescas y viejas.
- d. *Tiña pedis inflamatorio/vesicular*: Éste se caracteriza por la presencia de vesículas dolorosas sobre la planta y el empeine del pie.
- e. *Tiña pedis ulcerativa*: Rápido ensanchamiento de las lesiones causadas por las úlceras y erosiones. Esto sucede comúnmente entre los espacios de los dedos de los pies. Las uñas pueden ser afectadas presentando engrosamiento y fragilidad.
- f. *Tiña pedis* en mocasín: Se presenta con descamación en la planta del pie. Puede ser asintomática y seguir un curso crónico.



El pie de atleta es el tipo de hongo más común, ya que prospera en zonas tanto cálidas como húmedas. El riesgo de contraer el hongo incrementa si:

1. Se usa calzado cerrado, especialmente si su encubierta es de plástico.
2. Sus pies permanecen húmedos durante prolongado tiempo.
3. Padece de sudoración excesiva.
4. Cuenta con una lesión en el pie o la uña.

FISIOPATOLOGÍA

Los hongos invaden la queratina superficial de la piel, donde se alimentan de las enzimas que ahí se encuentran por lo que la infección se limita a esta capa de la piel.

Las paredes celulares del hongo contienen mananos, el cual es una clase de carbohidrato que puede inhibir la respuesta inmune del cuerpo. Algunas proteínas como las globulinas beta y la ferritina, parecen tener un efecto inhibitorio del crecimiento sobre los dermatofitos.

El sebo también es inhibitorio, esto explica la propensión que tienen la infección por dermatofitos de aparecer en los pies ya que esta parte de la piel no cuenta con glándulas sebáceas.

LA DIABETES Y LOS HONGOS

En personas con diabetes, la presencia de esta infección puede conducir a infecciones secundarias de tipo bacteriano, úlceras en la piel, paroniquia (infección que rodea la uña), celulitis, osteomielitis, gangrena y al final la posible amputación de las extremidades infectadas.

Por otro lado, la Onicomycosis puede conducir a la ulceración del pie, como resultado de la perforación de la piel debido al aumento en el espesor y lo quebradizo de la uña.

A diferencia de la mayoría, las personas con diabetes tienen un mayor riesgo de desarrollar estas complicaciones ya que a menudo se presentan con algún grado de neuropatía periférica, retinopatía, obesidad, niveles elevados de azúcar en la sangre.

En consecuencia, mientras que las personas con diabetes ya presentan riesgo de ulceración, infección y amputación de las extremidades inferiores, la aparición de estos

hongos en los pies y uñas aumenta aún más el riesgo de desarrollar estas complicaciones.

TRATAMIENTO

La aparición del hongo depende de la predisposición de distintos factores. Estos factores son igualmente los encargados de la extensión y de la cronificación del hongo. Es por esto que la prevención debe centrarse principalmente en los factores predisponentes.

El tratamiento consiste en antimicóticos o antifúngicos los cuales impiden el crecimiento de los hongos. También debe teneres en cuenta el cuidado personal como lo es el remojo en agua tibia y jabón antibacteriano.

De igual manera existen medicamentos de venta libre, generalmente estos se utilizan en un lapso de uno o seis semanas, pero esto depende de las recomendaciones que brinda el fabricante.

Para la *tinea pedis crónica de tipo mocasín* se recomienda la aplicación de una crema tópica como Luliconazole. Para la *tinea pedis interdigital* se debe aplicar un gel o crema de Naftifine al 2%, este gel es específico para la *tinea pedis* en adultos y adolescentes. Estos medicamentos deben de aplicarse hasta una semana después de que los síntomas hayan desaparecido. Aunque los síntomas no se manifiesten en la planta del pie, la crema debe de ser aplicada en esa área debido al riesgo de propagación.

Los anti fúngicos de venta libre más usados son los siguientes:

- Clotrimazol (Lotrimin)
- Miconazol (Micatin)
- Terbinafina (Lamisil)
- Tolnaftato (Tinactin)

De igual manera se debe de tener cuidado con las cremas corticosteroides tópicos, ya que actúan como fertilizante para el hongo y a su vez empeorar las infecciones. Por lo que los medicamentos esteroides tópicos no juegan ningún papel en el tratamiento. Algunos de estos medicamentos son:

- Prednisona
- Hidrocortisona
- Betametasona
- Blecometasona

Cabe decir que en el tratamiento es de suma importancia centrarse no sólo en el área visible, sino también partes anexas a la infección. Esto ya que la uña comúnmente llega a ser ignorada, esto da como resultado la reaparición continua de hongos. En casos más graves, el tratamiento para uñas en los pies llega a ser más intensivo y prolongado, de tres a cuatro meses.

Ahora hablaremos de los medicamentos con receta, estos pueden ser indicados por un médico en casos de que los medicamentos de venta libre no den los resultados esperados o si la infección se intensifica.

Los medicamentos por vía tópica son antimicóticos que se aplican de diversas formas sobre la piel, los más usados incluyen:

- Butenafine topical (Mentax)
- Clotrimazol
- Clorhidrato de naftifina tópico

Los de vía oral se toman en forma de píldoras o comprimidos, los más recurrentes son:

- Fluconazol (Diflucan)
- Itraconazol (Sporanox, Oriconazol)
- Terbinafina (Lamisil)

EL TRATAMIENTO MÉDICO EN DIABÉTICOS

Las personas con diabetes tienden a ser más resistentes a los tratamientos anti fúngicos debido a sus niveles de glucosa en la sangre el cual fomenta el crecimiento de hongos, por lo que no se puede mantener los pies limpios y secos debido a la obesidad y/o retinopatía. Las personas con diabetes también llegan a presentar síndrome de polifarmacia y muchos de estos fármacos tienen el potencial de interactuar con los medicamentos anti fúngicos.

PROPIEDADES DE LA GOBERNADORA

La gobernadora (*Larrea tridentata*) es un arbusto de 60cm a 3m de altura, ramificado. Sus hojas se dividen en hojuelas y al tocarlas parecen de cuero, también están cubiertas de vellos y resina.

La planta contiene un aceite esencial en el cual se han identificado diversos compuestos importantes como lo son la acetofenona (el cual es un precursor en la preparación de numerosas resinas y fragancias), el benzaldehído (representante más simple de los aldehídos aromáticos), el ocimeno (que se utiliza en perfumería por su fragancia dulce, además de presentar actividad antifúngica) y el alcanfor (se utiliza como bálsamo y con otros propósitos medicinales. Es cristalino y ceroso y presenta un fuerte olor acre).

En las hojas se ha logrado aislar una resina que posee en grandes cantidades, el ácido norhidroguaiarético el cual es usado como antioxidante.

También se ha demostrado que la planta posee una actividad antihelmíntica al haber sido probado en pollos infestados con *Eimeria tenella*, también presenta actividad antibiótica.

Se realizaron diversos estudios donde se arrojó que el extracto acuoso de la raíz presenta actividad antitumoral. De igual manera el extracto etanólico obtenido de las ramas presento actividad antibiótica sobre *Staphylococcus aureus* (Estafilococo dorado), *Bacillus subtilis* (Bacilo de Hierba) y *Streptococcus faecalis*.

PROPIEDADES DEL NEEM

El neem es un árbol en el cual la corteza, las hojas y semillas se emplean como medicina natural. Suele crecer alrededor de los 15 a 20 metros. Se han podido aislar más de 135 compuestos de este árbol.

Se considera un antiinflamatorio natural, también posee actividades antiartríticas, así como reducir los niveles de azúcar en la sange. También posee una acción antibacterial, diurético y antitumoral.

Los beneficios de esta planta pueden ir desde el tratamiento de los problemas respiratorios, hasta las úlceras gástricas. Además, el aceite de esta planta también puede tratar picores, ardor, úlceras de la piel, etc.

Es un excelente antifúngico, sus hojas y el aceite obtenido tienen una propiedad antifúngica por lo que puede ser empleado para combatir algunas infecciones por hongos con alta efectividad. También presenta una fuerte actividad antibacteriana y antioxidante.

El aceite de del neem es esencial igual para tratar las uñas frágiles, pues fortalece y además de eso elimina los hongos que pueden llegar a asentarse en las mismas.

La planta puede tratar lo que son eczemas, problemas de *Tiña* (se aplica sobre la zona afectada por alrededor de 3 a 4 días, cuando el problema es crónico deben de ser 15 días) y también puede repeler insectos.

PROPIEDADES DE LA CALÉNDULA

La caléndula (*Calendula officinalis*) es una planta que crece de 50 a 70 cm de alto. La planta es de un color vivo anaranjado, esta planta puede llegar a florecer durante todo el año.

Se ha llegado a especular que esta planta es resultado de una hibridación natural entre otros tipos de caléndulas. Probablemente de la caléndula o maravilla silvestre (*Caléndula arvensis*).

Esta planta puede ser utilizada como un remedio vulnerario y analgésico. También posee propiedades desinflamatorias, desinfectantes y también mejora el tiempo de cicatrización de heridas.

Su propiedad antiinflamatoria se debe a los calendulósidos y calendulina, los cuales son principios amargos con propiedades antiflogísticas, esto se encuentra en las cabezuelas floreales.

La flor es reconocida por el medio de los cosméticos. La caléndula es un excelente remedio vulnerario, para ser aplicado en las cicatrices, contusiones, pieles irritadas y hasta los golpes.

La planta contiene principios antioxidantes y flavonoides que suavizan la piel, en pocas palabras cuida el cutis.

La caléndula posee lociones antibióticas y antiinflamatorias, así que puede usarse para hongos en las uñas, dermatitis atópica y la caspa. Otros usos que tiene la caléndula son para la conjuntivitis, herpes y dureza en la piel.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El tipo de proyecto es mixto, debido a la experimentación que realizamos para la elaboración del fungicida. Asimismo, se realizaron encuestas a distintas personas donde se pregunta tanto el conocimiento de los hongos podológicos, así como el padecimiento de estos mismos. De igual manera se han estado realizando pruebas para obtener el producto esperado mediante la extracción de macerado de las plantas y la combinación de las sustancias necesarias que nos permitan obtener los resultados. También es cualitativo ya que nos permite consultar diversas fuentes bibliográficas tanto digitales como en línea para la elaboración de nuestro marco teórico.

DISCUSIÓN

Elaboración del macerado de neem y caléndula

En el macerado ocupamos cien gramos de hoja deshidratada de neem y le añadimos la cantidad de cien mililitros de aceite de oliva. Dejamos los preparados cuarenta días en sombra, a esto nos referimos a total oscuridad. El proceso lo repetimos con los cien gramos de la flor de la caléndula.

Elaboración de los extractos de neem, caléndula y gobernadora

Para la obtención de los extractos requerimos cien gramos de hoja deshidratada de neem en 800 ml de alcohol de 96° comestible y añadir 25 ml de agua destilada. El proceso se repite con las hojas deshidratadas de gobernadora y cien gramos de flor de caléndula.

Elaboración del spray anti-fúngico

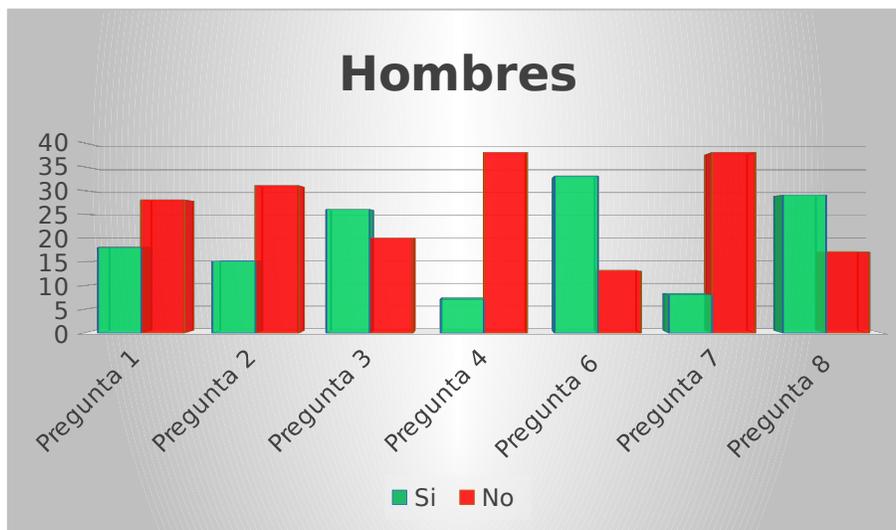
Para la elaboración de nuestro fungicida requerimos de 5ml de extracto de neem, 5ml de extracto de caléndula y 5ml de extracto de gobernadora. Después le agregamos 45 ml de agua destilada.

Elaboración del fungicida para las uñas

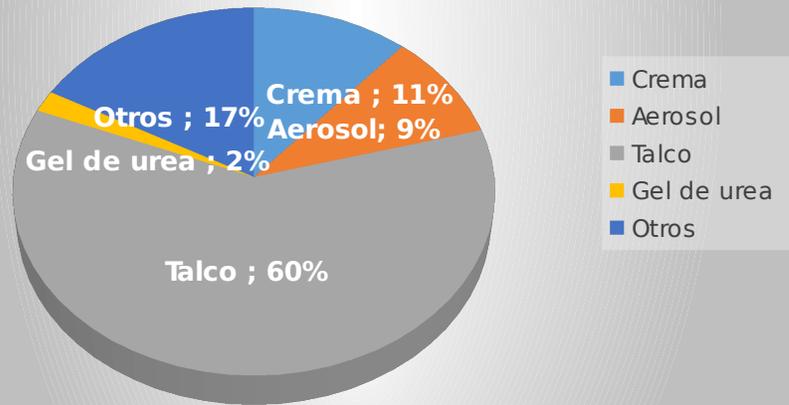
Ocupamos 7ml de macerado de caléndula, 7ml de macerado de neem y 0.5ml de extracto de gobernadora, lo cual fue su punto de saturación.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA

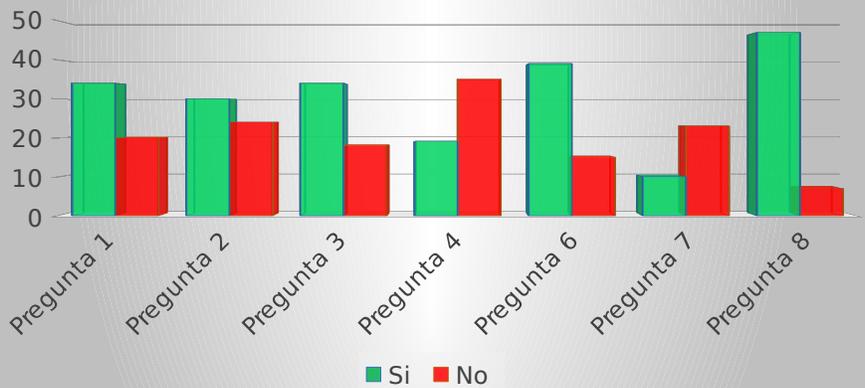
A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a pacientes del consultorio podológico ubicado en la calle Álvaro Obregón #3, 2° Sección, en Juchitán de Zaragoza.



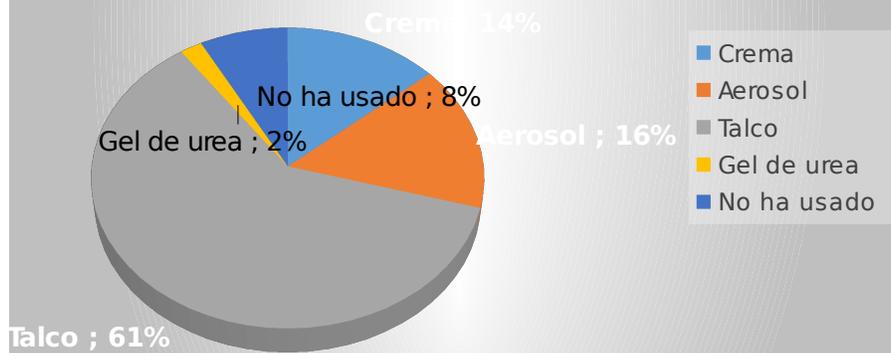
Hombres



Mujeres



Mujeres



RESULTADOS PRELIMINARES DEL FUNGICIDA

Obtuvimos dos pruebas del fungicida, realizamos en dos tipos, spray y en gotas para las uñas afectadas por onicomicosis.

Spray anti-fúngico

Sustancia	Cantidad
Extracto de neem	5 ml
Extracto de caléndula	5 ml
Extracto de gobernadora	5 ml
Agua destilada	45 ml

Fungicida para uñas

Sustancia	Cantidad
Macerado de neem	7 ml
Macerado de caléndula	7 ml
Extracto de gobernadora	0.5 ml (punto de saturación)

Por el tiempo de elaboración del producto, la prueba sobre los pacientes no ha concluido.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

Podemos corroborar que nuestra hipótesis se ha cumplido parcialmente ya que nuestro fungicida sirve como una alternativa directa contra los tratamientos químicos, además de poder elaborarse de manera casera y efectiva.

Hasta el momento nuestros objetivos se han cumplido parcialmente de igual manera ya que hemos podido elaborar un fungicida a base de productos naturales, así como identificar las propiedades de cada planta y conocer el proceso de elaboración de un fungicida.

En la elaboración del fungicida, se determinó que al utilizar agua destilada para los extractos y la obtención del spray anti-fúngico se reduce el riesgo de irritación ya que está libre de cualquier otro tipo de radical al ser únicamente moléculas puras de H₂O.

En los resultados obtenidos de la encuesta podemos resaltar diversos factores significativos, las mujeres conocen o han escuchado hablar del tema de los hongos podológicos más que los hombres, incluso se preocupan más por su higiene y utilizan

diversos productos para su cuidado y mantenimiento. También pudimos observar que las mujeres están más abiertas a probar un producto natural como lo es nuestro fungicida, mientras que los hombres rechazan esta propuesta y son muy pocos los que tratan de dar una oportunidad al producto.

También podemos decir que es importante mantenernos informados sobre los cuidados y atenciones que nuestros pies deben de recibir, ir cada mes a una revisión podológica con un experto y solicitar que te brinde información o tutelaje sobre el cuidado podológico.

REFERENCIAS

- McGrath, M. (2004). ¿Qué son los fungicidas? Noviembre 04, 2017. Recuperado de APS. Sitio web: <https://www.apsnet.org/edcenter/intropp/topics/Pages/fungicidasSpanish.aspx>
- Cintas, V. (2015). Tinea Pedis: Prevención y Tratamientos. Noviembre 10, 2017. Sitio web: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/69361/1/69361.pdf>
- Casanova, J. (2002). Dermatofitosis o tiñas. Noviembre 28, 2017. Sitio web: <http://web.udl.es/usuaris/dermatol/ProtocolosWeb/Infecciones/InfeccionesMicoticas/Tineas.htm#TineaPedis>
- Atlas de las plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. (2009). Gobernadora. Diciembre 05, 2017. Recuperado de Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. Sitio web: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=Larrea%20tridentata&id=7544>
- Mire. (2015). Árbol neem, para la acidez, diabetes, artritis, la piel y más. Diciembre 10, 2017. Recuperado de Plantas Medicinales. Sitio web: <https://www.plantas-medicinales.es/arbol-de-neem-para-la-acidez-diabetes-artritis-la-piel-y-mas/>
- Herbal de Chiapas. (S/A). Efectividad del neem-Para qué puedo usar el neem. Diciembre 20, 2017. Recuperado de Herbal de Chiapas. Sitio web: <http://herbaldechiapas.com/content/12-efectividad-del-neem-para-que-puedo-usar-neem>
- Antonacci, M. (2010). Propiedades y beneficios del árbol del neem. Diciembre 23, 2017. Recuperado de Life. Sitio web: <https://www.vix.com/es/imj/salud/147722/propiedades-y-beneficios-del-arbol-de-neem>
- Atlas de las plantas de Medicina Tradicional Mexicana. (2009). Mercadela. Enero 03, 2018. Recuperado de Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. Sitio web: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=Mercadela&id=7710>
- Grupo de trabajo del IMSS. (2008). Diagnóstico y tratamiento de Tiña y Onicomycosis en el Primer Nivel de Atención. Enero 06, 2018. Sitio web:

http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/086_GPC_Tinayonicomicosis1NA/Tina_R_CENETEC.pdf

- Osuna, L. (2012). Pie de atleta (tinea pedis). Enero 10, 2018. Recuperado de Onmeda.es. Sitio web: https://www.onmeda.es/enfermedades/pie_de_atleta.html
- Anónimo. (2015). Caléndula: propiedades medicinales y su cultivo ecológico. Enero 13, 2018. Recuperado de EcoAgricultor. Sitio web: <https://www.ecoagricultor.com/plantas-medicinales-cultivo-y-usos-de-la-calendula/>
- Anónimo. (S/A). Propiedades Medicinales de la Caléndula. Enero 13, 2018. Recuperado de Botanical-online. Sitio web: <https://www.botanical-online.com/calendula.htm>
- Esteban, J. (2014). Propiedades de la planta gobernadora. Enero 16, 2018. Recuperado de PPC. Sitio web: <http://www.plantasparacurar.com/propiedades-de-la-planta-gobernadora/>
- Roca, P. (S/A). Para qué sirve la gobernadora. Enero 20, 2018. Recuperado de ONsalus. Sitio web: <https://www.onsalus.com/para-que-sirve-la-gobernadora-18318.html>
- López, A., comunicación personal, 11 de febrero de 2018.

ANEXOS

1. ¿Ha padecido o cuenta con algún familiar que padezca hongos en los pies?

Si

No

2. ¿Usted tiene conocimiento de los hongos podológicos?

Si No

3. ¿Tiene conocimientos sobre la higiene podológica?

Si No

4. ¿Ha utilizado tratamientos para los hongos en los pies?

Si No

5. De los siguientes medicamentos seleccione los que haya utilizado:

a. Crema anti hongos

b. Aerosol anti hongos

c. Talco

d. Gel de urea

e. Otros: _____

6. ¿Obtuvo resultados satisfactorios?

Si No

7. ¿Usted o esa persona ha utilizado remedios naturales?

Si No

8. ¿Estaría dispuesto a utilizar un fungicida hecho a base de remedios naturales como neem, caléndula y gobernadora?

Si No



Figura 1. Fotografía, Adriana López Martínez. Elaboración del macerado.



Figura 2. Fotografía, Roberto García López. Macerado de neem y extracto de caléndula



Figura 3. Fotografía, Roberto García López. Instrumentos utilizados en la elaboración de extractos y macerados.