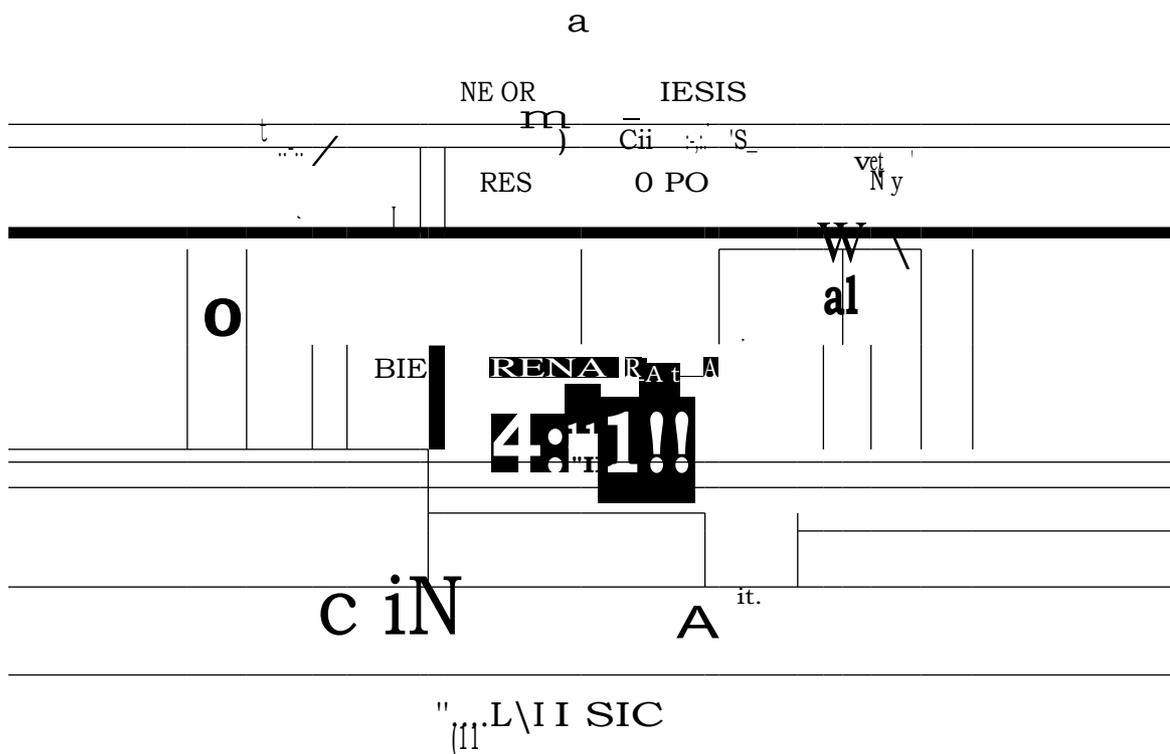


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS 1? FARMACIA

*p.cgrxv 1 nnn* **ANTI- CAIHDI DP. ^L.1310:1414 DE** in x•rn ncron  
 ymnierni.ns usnnos FN onnrnmni-n PARR F:t.  
**TRAtAMIENTO OM** Aroccmorms comannmenucosns



Clial emitin, aini i IIP 1993

Pt-  
.º to

<sup>1</sup>X1 i-  
i (02;)

JUNTA DIRECLIVA DE LA EACUITAD DE  
CIENCIAS QIJIMICAS Y FARMACIA

DECANO	Licda. Clemencia GALvez de Avila
SECRETARIO	Lie. Jose Francisco Monlerroso S.
VOCAL PRIMERº	Lii, Jorge Rudolf... Piii4 Vulgar
VOCAL SEGUNDO	Linda. Thelma Alvarado dr Gallardo
VOCAL TERCERO	Lie. Miguel Orlando Garza S.
VOCAL CUARTO	Br. Marwin Esluardo Jimenez.
VOCAL QUINTO	Br. Sergio Almengor Colin



TESIS QUE DEDICO

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

A LA ESCUELA DE QUIMICA RIOLOGICA

A MIS AMIGAS

Lucretia Arriola  
Ana E. Ovando  
Patricia Estrada  
°by Anzuelo  
Marisol Manrificio  
Mimy Sanchez  
Susy Camas  
Brenda Shenz

A

Angel Anzuelo Lopez  
Gracias por el cariño y apoyo moral  
que me ha brindado.

A MI ASESOR

Lic. Armando Cheeres Estrada

---

AGRADECIMIENTOS

Al Lic. Armando Caceres Estrada por su valiosa colaboración y dedicación en la asesoría del presente trabajo.

A la Ueda. Elsa Jauregui por su amplia colaboración.

Al Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por haberme permitido realizar este estudio.

Al Laboratorio y Droguería de Productos Fitofarmacéuticos FARMAYA, S.A.

Al Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Aplicada CEMAT.

Al Sr. Oscar Fernandez por su gran ayuda.

Al Lic. Luis Alfonso Herrera por su incondicional ayuda en la finalización de este trabajo.

## INDICE

	Página
I. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	2
3. ANTECEDENTES	3
3.1 Etiologia de la candidosis	3
3.2 Epidemiologia	4
3.3 Patologia	5
3.4 Diagnostico	10
3.5 Tratamiento	11
3.6 <u>Tratamiento vegetal contra Candida albicans</u>	12
3.7 Etnobotanica de las plantas a estudiar	13
3.8 <u>Prueba anti-Candida albicans in vitro</u>	20
4. JUSTIFICACIONES	23
5. OBJETIVOS	24
6. HIPOTESIS	25
7. MATERIALES Y METODOS	26
8. RESULTADOS	30
9. DISCUSION DE RESULTADOS	31
10. CONCLUSIONES	32
11. RECOMENDACIONES	33
12. REFERENCIAS	34
13. ANEXOS	40

---

## 1. RESUMEN

La candidosis es una afección dermatomucosa muy común en nuestro medio; es causada por especies del género *Candida* generalmente *Candida albicans*.

En el presente estudio se investigó en forma de tamizaje la actividad inhibitoria in vitro de las maceraciones etanólicas de plantas medicinales usadas en Guatemala para el tratamiento de infecciones dermatomucosas. Para ello se utilizaron: *Mellifera indica* (mango), *Spondias purpurea* (jocote), *Chrysanthemum Parthenium* (altamiza), *Sechium edule* (güisquil), *Wigandia caracasana* (tabaco cimarrón), *Salvia officinalis* (salvia real), *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Aloe vera* (sibila), *Cissampelos pareira* (alcotán) y *Physalis pubescens* (miltomate).

Para estudiar la inhibición in vitro se utilizó el método de Bauer y Kirby modificado, utilizando a *Candida albicans* como microorganismos.

La metodología consistió en la impregnación de discos de papel secante con las maceraciones etanólicas con 5 mg de planta en cada disco y luego fueron colocados sobre la superficie de las placas con agar Mueller Hinton, previamente inoculadas con un cultivo puro estandarizado de *C. albicans* (RM 3346), efectuando cinco repeticiones para cada maceración vegetal.

De las diez plantas utilizadas, *Hymenaea courbaril* (guapinol) y *Mangifera indica* (mango) presentaron acción inhibitoria in vitro contra *C. albicans*. El análisis estadístico de los resultados se realizó por medio de un diseño de bloques incompletos balanceado, utilizando la prueba de Dunnett para comparar la maceración que dio una inhibición mayor de 6 mm de diámetro contra etanol que se utilizó como control negativo.

## 2. IPTRODUCCION

Guatemala es un pais con tierra fertil y clima apropiado para una gran variedad de plantas que son usadas en el tratamiento de diversas afecciones, lo cual forma parte de la medicina tradicional heredada de nuestros antepasados y que sigue siendo una practica muy arraigada en el territorio nacional.

La candidosis es una afección dermatomucosa muy común, es producida principalmente por *Candida albicans* y constituye un problema trascendental en la salud pública, ya que el ambiente y las condiciones socio-económicas y culturales del país son propicias para que se desarrolle esta afección. Por tal razón, se ha visto la necesidad de investigar que tipo de plantas son las más indicadas para el tratamiento de las afecciones dermatomucosas y divulgar el uso adecuado de las mismas, a través de un conocimiento técnico que apoye realmente una alternativa de tratamiento.

El presente estudio estableció por medio del método de Hauer y Kirby modificado, la acción antimicrobiana in vitro contra *C. albicans* de diez plantas medicinales que son utilizadas popularmente para el tratamiento de afecciones dermatomucosas. Las plantas son: *Mangifera indica* (mango), *Spondylia purpurea* (jocote), *Chrysanthemum parthenium* (altamiza), *Sechium edule* (giiisquil), *Wigandia caracasana* (tabaco cimarrón), *Salvia officinalis* (salvia real), *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Aloe vera* (shbila), *Cissampelos pareira* (alcotín) y *Thalis pubescens* (miltomate).

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1 Etiología de la candidosis

La candidosis es una enfermedad causada por especies del género *Candida*, generalmente *Candida albicans*. Es una infección aguda, subaguda o crónica a episódica, en la cual se pueden producir lesiones en boca, vagina, piel, uñas, otitis uñas o pulmones y ocasionalmente septicemia, endocarditis o meningitis (1).

Existen más de 100 especies de *Candida*; sin embargo las especies aisladas de especímenes de origen humano son con mayor frecuencia: *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. krusei*, *C. atlatlatojdea* y *C. guilliermondii*.

De estas, *C. albicans* y *C. tropicalis* corresponden al 80 por ciento o más de las especies de levaduras aisladas de procesos patógenos. Una relación estrecha de levaduras, *Tornippsv glebrata* (nombre propuesto) y *C. parapsilosis* corresponde el 10 a 15 por ciento de aislamientos (2).

Los integrantes del género *Candida* son hongos levaduriformes saprofitos que pueden ser aislados de muchas fuentes ambientales incluyendo suelo, agua fresca y salada, plantas, insectos y aves; sin embargo, las especies patógenas se aíslan con alguna frecuencia solamente en humanos y otros mamíferos (2).

Las levaduras, incluyendo *Candida*, se reproducen por gemación. Poseen una verdadera pared celular, contienen filamentos, los que son generalmente fijos a un área y cuya función es más circulatoria que digestiva. La pared celular contiene quitina, presenta un núcleo verdadero con una membrana celular y cromosomas intracelulares (3).

El ciclo de vida es caracterizado por gemación rápida, maduración y degeneración. El proceso de gemación ocurre cuando la blastospora madre produce una nueva célula. La nueva célula se agranda hasta ser esencialmente tan grande como la madre y luego ocurre mitosis (3).

*C. albicans* es una levadura dimorfa y se encuentra en asociación obligada con animales de sangre caliente. Es considerada como parte de la microbiota normal del hombre, especialmente de las mucosas de la bucofaringe, tubo digestivo y vagina (4). Usualmente está presente como un comensal inofensivo, pero puede manifestarse como patógeno. Tales infecciones (candidosis) pueden ser divididas en: superficiales (tales como candidosis oral y vaginal), candidosis mucocutánea difusa y candidosis profunda (como miocarditis y septicemia diseminada aguda, entre otras) (4).

### 3.2 Epidemiologia

*C. albicans* tiene una distribución mundial y comúnmente es encontrada en individuos normales. La incidencia de *C. albicans* en varios grupos que se someten a tratamiento médico es en general alta. Odds sugiere un valor significativo de 42.9 por ciento en la cavidad oral, 22.0 por ciento anorrectal y 20.7 por ciento en la vagina (excluyendo mujeres con vaginitis) (4). El tracto digestivo normal tiene una pequeña pero constante población de *C. albicans* (5).

Ocurre candidosis en todas las edades y razas y en ambos sexos, habiéndose conocido ciertos factores predisponentes como: cambios fisiológicos; administración prolongada de antibióticos y esteroides; debilidad general y paciente con constitución inadecuada (5).

En el embarazo, ocurren cambios fisiológicos que alteran el contenido de carbohidratos de la vagina e inducen a un aumento de la población de *Candida*, además de cambios hormonales. Este crecimiento excesivo puede ser suficiente para causar vaginitis. La administración de esteroides también induce a la proliferación de *Candida*. (5). La administración prolongada de antibióticos causa la eliminación y alteración de la microbiota bacteriana que compete con *Candida*. En la debilidad general y en el paciente constitucionalmente inadecuado, el terreno de debilidad comprende tales casos como avitaminosis leve de la edad, la cual induce a perleche o thrush; diabetes y dermatocandidosis asociada; y candidosis sistémica pulmonar o generalizada, que ocurre como una secuela para enfermedad crónica o como un evento terminal en varias neoplasias. La debilidad puede ser iatrogénica. Agentes inmunosupresores, citotoxinas y otras drogas suprimen la defensa normal del hospedero y predisponen a candidosis o invasión por otros microorganismos oportunistas. Los pacientes constitucionalmente predispuestos a adquirir infección por *Candida*, incluyen aquellos con defectos inmunes variados y defectos asociados con la función leucocítica (5).

*C. albicans* es a su vez el agente infeccioso que más aflige al hombre. Todos los tejidos, órganos y sistemas son invadidos y la patología mencionada es tan variable como los síntomas clínicos. En adición a la infección activa, *C. albicans* también se involucra en condiciones alérgicas severas (5)

### 3.3 Etiología

La candidosis puede afectar distintas partes del cuerpo por lo que se divide en: candidosis cutánea, mucocutánea y sistémica,

### 3.3.1 Candidosis cutánea

#### 3.3.1.1 Candidosis intertriginosa

Esta candidosis involucra las áreas intertriginosas de la piel lampifia, puede ocurrir como una infección primaria o como una colonización secundaria a lesiones preexistentes en alguna parte del cuerpo (5).

El intertrigo se localiza más comúnmente en las axilas, ingle, pliegues intramamarios, intergluteales, espacios interdigitales, glande, pene y ombligo. Las lesiones son bien características y definidas como áreas "de piel escaldada" con una base eritematosa y bordes escamosos ribeteados por vesículas y pequeñas fistulas (1,5).

La candidosis de la piel está asociada con diabéticos, obesos, alcohólicos crónicos, condiciones ambientales como humedad, oclusión y maceración de la piel, bajo la acción de vestir, causado por el uso de botas y ropa apretada en climas tropicales y por la frecuente y continua inmersión en agua (5).

Puede darse una candidosis generalizada cuando existen defectos ectodérmicos e inmunosupresión. Los principales signos son: pápulas y fistulas foliculares en áreas intertriginosas (5).

En adictos a la heroína aparece un síndrome específico de infecciones diseminadas por Candida. Las infecciones son caracterizadas por cuadros severos, siendo las lesiones de la piel, lesiones foliculares y nodulares las más frecuentes (6).

#### 3.3.1.2 Paroniquia y onicomicosis

La inflamación de la cutícula (paroniquia) y de las uñas (onicomicosis) es frecuentemente observada en pacientes que continuamente mantienen húmedas sus manos (7). La uña se endurece, se engrosa y cubre de surcos, a veces toma color pardusco y conserva su brillo (1).

#### 3.3.1.3 Enfermedad del pañal

Esta no es una secuela rara de la candidosis oral o perianal del recién nacido. Ocurre generalmente en niños con condiciones higiénicas deficientes y con una humedad crónica. La colonización inicial evoca una dermatitis irritante primaria (5).

#### 3.3.1.4 Granuloma candidal

Es una condición rara. Las lesiones son distintas de las otras formas de dermatosis candidosis y candidosis mucocutáneas

(5).

Se ha descrito como una vascularización primaria cubierta de papulas con una capa espesa, adherente, amarilla-café. Puede desarrollarse como protrusiones de dos cm de largo. La cara es la roe comúnmente involucrada, pero también se pueden encontrar lesiones en el cuero cabelludo, uñas, piernas y faringe. Defectos del sistema inmune pueden predisponer a esta enfermedad (5).

### 3.3.2 Candidosis mucocutánea

#### 3.3.2.1 Candidosis oral

La candidosis oral es conocida también como thrush. Se presenta frecuentemente en niños recién nacidos, quienes se colonizan en el momento del nacimiento al pasar por el canal vaginal (4). Atiende cuando la colonización vaginal con *C. albicans* es frecuente durante el embarazo, la transmisión al feto es rara. Scheweid y Hopkins reportaron un caso en el que hubo infección intraamniótica con *C. albicans*, asociado con un dispositivo intrauterino y un aborto espontáneo de siete semanas de gestación, el método de transmisión no es claro, pero prolongó la ruptura de membrana o invasión a través de la membrana intacta (8).

La candidosis oral se caracteriza por presentar típicas manchas blanco-cremosas como pequeñas o grandes placas o múltiples diseminadas por la mucosa oral; se ve comprometida la lengua, carrillos y paladar. Presentan una base eritematosa que sangra con facilidad (9). Puede ocurrir extensión a la faringe, esófago y ángulos de la boca. En pacientes con Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) son frecuentes las infecciones de la orofaringe y esófago. La faringitis puede ser una manifestación inicial de SIDA, ocurriendo semanas o meses antes que se desarrolle otra infección por oportunistas. Las lesiones por *Candida* pueden ser mínimas pero severas, pudiendo presentarse faringitis y/o esofagitis (10). Los pacientes usualmente se quejan de disfagia o dolor de estómago. La biopsia del esófago es necesaria para excluir citomegalovirus, herpes simplex o tumor como causa de esofagitis (10).

La candidosis oral también ocurre en una condición conocida como "lengua negra peluda". Es caracterizada por hipertrofia de las papilas de la lengua. En la crónica se presenta una lengua lisa, parecida al caucho, papilas atróficas o en forma de lesiones blancas localizadas en ambos lados y debajo del órgano (1).

Las boqueras o perleche se caracterizan por la aparición de grietas o fisuras en las comisuras de la boca con una base

eritematosa y hinchada (1).

En la queratitis candidal hay grupos espaciados de erosiones satelitales sobre el labio, y la Cándida puede ser aislada de estas en abundancia (5).

### 3.3.2.2 Vaginitis y vulvovaginitis

La colonización de la vagina puede estar influenciada por factores hormonales, contenido de glucógeno, pH, estados nutricionales y fisiológicos (11). La adherencia de *C. albicans* a las células de la vagina ha sido considerada un factor de mucha importancia en el origen de infección. La adherencia se favorece a pH ácido de 3.0 a 4.0 (11). El aumento de vaginitis por Cándida antes de la menstruación también corresponde a un aumento en el pH vaginal (11).

Las células epiteliales de la vagina de mujeres con alta predisposición a vaginitis candidal (embarazadas, aquellas en su primera y cuarta semana del ciclo menstrual, diabéticas, etc.) facilitan la unión de *C. albicans* in vitro. Loose y colaboradores informan la existencia de una proteína presente en *C. albicans* la cual tiene la habilidad de unirse con la corticosterona y progesterona (12,13). La progesterona y testosterona incrementan la adhesión de las levaduras y las células epiteliales (la progesterona afecta la adherencia de *C. albicans* in vitro con las células epiteliales) (12). La unión de las células levaduriformes de *C. albicans* a las células epiteliales humanas de la boca y vagina es reducida significativamente si las células levaduriformes son preincubadas con fibronectina, la cual puede servir como un receptor para *C. albicans* en células epiteliales así como en endotelio valvular deficiente (14).

Los diabéticos y embarazadas son especialmente susceptibles a esta infección ya que tienen altos niveles de glucógeno, el cual puede convertirse a glucosa por enzimas presentes en el tejido o ser producido por la microbiota normal (15).

Sobel et al. demostraron que la formación de tubos germinales es un factor importante en la forma de adhesión de *C. albicans*, así como en la patogénesis de candidosis vaginal (15).

Otros factores que pueden ser involucrados en la colonización vaginal, incluyen: diabetes mellitus, administración de esteroides y antibióticos de amplio espectro e inmunosupresión (11,17).

En candidosis vulvovaginal, la principal manifestación es prurito, una descarga con característica de leche cuajada y la

mucosa vaginal cubierta con manchac grisiceas (18). Las lesiones varian de una leve reacciOn eczematoide con un pequelfo eritema a un proceso Severn con pGstulas, exoraciones y Glceras. Toda el area se encuentra inflamed& y el prurito es intenso. Puede extenderse hasta envolver el perineo, la vulva y toda el area inguinal (5). Las mujeres con este desorden frecuentemente se quejan al orinar (19). Cutter et al sugieren que los signos y sintomas de la candidosis vaginal pueden ser causados por una glicoproteina presente en la pared celular de Candida, y que tiene ptopiedades tOxicas.

La candidosis vaginal crenica tefractotia puede set un sintoma representante de infection del virus de inmunodeficiencia humana (HIV). **La** candidosis mucocutAnea crenlica y la vaginitis crOnica se han asociado con defectos de las ca 1 ul as T. Su existencia hace pensar en una pusible infeccion coy el virus del Sindterne de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).

### 3.3.2.3 Balanitis o balanopostitis

~~Se presenta con edema, eritema, prurito y dolor en el pene, la transidsiOn sexual debe ser considerada. La balanitis tambiin ester asociada con diabetes, higiene deficiente y en ocasiones con dermatocandidosis inguinal (5).~~

### 3.3.2.4 Candidosis bronquial y pulmonar

La candidosis bronquial es una bronquitis crOnica con tos, producciOn de esputo incoloro, mucuide y gelatinoso con pequelfos copos grises compuestos de celulas ffingicas en gemaciOn y residuos celulares. Castellani fue el primero que describi6 la infeccien de Capdida en bronquios y pulmones (5). Es frecuente en catadores de ti (1,5).

~~La candidosis pulmonar iomo una enfermedad primaria es rara y generalmente es fatal. El paciente presenta tos, fiebre poco elevada, sudor nocturno, disnea, pirdida de peso y producciOn de esputo mucuide gelatinoso a veces con estrias de sangre. Esta infeccian frecuentemente es secundaria a otros procesos como septicemia (5,21).~~

### 3.3.2.5 Candidosis alimentaria

Involucra al es6fago e intestino y los principales sintomas son disfagia, dolor retroesternal severo, nauseas, vOmitos, diarrea y ocasionalmente sangiado (22).

La perforaci3n gstrica es un evento poco frecuente y la mayor parte de los casos se han ptesentado dentru de la primera semana de vida l son incluidos en la categoria de idiopaticos. El g rupc de edad pediatria en el quo se observa

con mayor frecuencia la sepsis por *Q. albicans* es el de los neonatos (23).

La candidosis perianal es común en niños con thrush y puede existir con o sin enfermedad sintomática del intestino. Hay prurito y en niños sanos la condición se resuelve después de la terapia. En adultos, el prurito anal está asociado con terapia antibiótica. El escozor es severo, de tipo macerativo blanco y el área se presenta como una dermatitis inflamada, se puede presentar sangrado rectal (5,22).

#### 3.3.2.6. Candidosis mucocutánea crónica

Es un trastorno que ocurre en pacientes con defectos genéticos, usualmente niños. Está asociado con disgenesia del timo y subsecuentemente incapacidad para inducir inmunidad celular; incluye displasia del timo con o sin agammaglobulinemia, ausencia congénita del timo y glándula paratímica (5).

#### 3.3.3 Candidosis sistémica

La candidosis sistémica, particularmente se debe a *C. albicans* y ha sido causa importante de morbilidad y mortalidad en pacientes inmunocomprometidos, niños prematuros particularmente vulnerables y pacientes con diversas infecciones como septicemia, meningitis, neumonía, artritis y osteomielitis. Las infecciones sistémicas son generalmente de origen endógeno o por catéteres intravasculares (23).

#### 3.4 Diagnóstico

##### 3.4.1 Examen directo

Los exámenes deben hacerse de fragmentos de material de lesiones cutáneas o mucocutáneas, deben montarse en portaobjetos en una gota de hidróxido de potasio al 10 o 20 por ciento aplicando el cubreobjetos y calentando suavemente la preparación por debajo de la lámpara. Otra técnica es por la coloración de Gram, observándose en ambas preparaciones cuerpos pequeños ligeramente ovoides, a veces con pequeñas gemaciones o pseudohifas (1,4,5).

##### 3.4.2 Cultivo

Para el cultivo es imperativo que los especímenes frescos sean examinados, se recomienda usar agar Sabouraud antibiótico. Para el aislamiento directo. Puede incubarse a temperatura ambiente o a 37 °C durante 46 a 72 horas; se forman colonias lisas, brillantes, blanco cremosas y de

aspecto hmedo con olor caracteristico a levadura (1,5).

### 3.4.3 Pruebas especiales

*C. albicans* forma tubos germinales cuando se incuba en suer° a 37 °C durante 2 a 4 horas (4,22). Este es un mAtodo muy ntil, sencillo, rApido y confiable (1,5).

La morfologia microsc6pica de *C. albicans* es tipica cuando crece en un medio especial como agar de harina de maiz conteniendo el detergente Tween 80. Sobre este medio *C. albicans* produce hifas y clamidosporas que no se encuentran en otras especies de *Candida* (1,4).

Para una identificaciOn exacta es aconsejable combinar estos exAmenes con las reacciones de fermentaci6 y asimilaci6n de carbohidratos; en donde la levadura es sembrada en un media libre de azncar como agar de irifusicin de coraz6n. Del creimiento obtenido se inocula a una serde de tubos de caldo de extractos de carne que contengan los carbohidratos. Se incuba a 37 °C durante 24 a 48 horas y se observan las reacciones (1,5).

## 3.5 Tratamiento

### 3.5.1 Antibititicos polienicos

Las primeras drogas antifnngicas usadas desde 1950 son la nistatina y la anfotericina B, ambas contienen un sistema polienico y actuan aumentando la permeabilidad de la membrana celular de los hongos, to que les hace perder sustancias vital es para su metabolism() y funciones celul ares coma potasio, aminoAcidos y purinas (4,24).

La nistatina es producida por *StiePtomyces noursei*, Ilene una alta afinidad por el ergosterol de la levadura (4,24). Las cepas de *Candida* resistentes a la nistatina se vuelven susceptibles al cultivarlas con ergosterol (25). La nistatina se presenta en forma de suspensidn, crema, ungiendo, tabletas vaginales y supositorios (5). Este medicamento en suspensiOn se usa para candidosis oral, esofagica cr6nica, perirnal, cuatro veces al dia durante dos semanas (5,9,18). En la candidosis vaginal se usa corms ungiendo o tabletas vaginales (500,000 U) tres a cuatro veces al dia. En ungiendo o crema es efectivo en lesiones cutaneas 0 paroniquias (5).

La anfotericina B es producida pot *Streptomeices nodosus*, se administra para candidosis sist6mica, sieluin la dosis de 1 mg por kg de peso (5,26). Se piesenta en ampollas de 50 mg par via intravenusa (27). 7119(was veces se usa comb tA5pico

(5).

Las levaduras en su fase exponencial de desarrollo o en forma de tubos germinales son las más susceptibles para anfotericina B (28).

### 3.5.2 Derivados de los imidazoles

El ketoconazol es un imidazol que tiene actividad antifúngica ya que inhibe la síntesis de ergosterol en *C. albicans* (4). Se usa para tratar infecciones sistémicas y se administra por vía oral (26). Es efectivo para candidosis vulvovaginal y recurrente (17). La dosis es de 200 a 400 mg al día por vía oral (27). El ketoconazol se presenta en tableta de 200 mg y es absorbida por el tracto gastrointestinal (26).

El clotrimazol es (Aro imidazol antifúngico, su principal mecanismo de acción es la inhibición de la biosíntesis del ergosterol, causando destrucción del contenido citoplásmico del hongo (25,29). Se presenta en tabletas intravaginales, supositorios vaginales y cremas aplicadas intravaginalmente; en casos de candidosis vulvovaginal es altamente efectivo (16,29,30).

El miconazol inhibe la síntesis de los constituyentes esenciales de la membrana celular del hongo (26). Se usa para candidosis sistémica administrándose en forma intravenosa, directamente en la vejiga urinaria, la dosis es de 600 a 1,200 µg/día (26). Para candidosis vulvovaginal se administra como supositorio vaginal (30). En casos de micosis superficiales se presenta como crema o lotion que se administra una o dos veces al día durante 7 días (26).

Existen otros azoles que se utilizan en candidosis vulvovaginal entre ellos están el butaconazol en crema de 5 g al 2 por ciento intravaginalmente por 3 noches, y el teraconazol como supositorio de 80 mg o crema al 0.4 por ciento intravaginalmente por 3 noches (30).

### 3.5.3 Otros

La candicidina es un antibiótico, complejo hapteno conjugado. Se usa tópicamente en candidosis vulvovaginal. No se absorbe a partir del tracto gastrointestinal. Se presenta en ungüento y comprimidos (24).

La 5-fluorocitosina es usada en la candidosis sistémica e interfiere con la síntesis de ácidos nucleicos, la dosis usada es de 150 mg/kg/día (4,27).

### 3.6 Tratamiento vegetal contra C. albicans

La utilización de plantas medicinales para el tratamiento de diversas afecciones es común en toda la población tanto indígena como mestiza (31).

Algunas instituciones, entre ellas el Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropriada (CEMAT) han promocionado como trabajo de campo a nivel rural, la detección de las principales plantas medicinales usadas en Guatemala para el tratamiento de muchas afecciones (31).

Entre los estudios específicos de plantas medicinales realizados que tienen actividad anti-C. albicans se pueden mencionar los siguientes: Girón en 1983 realizó un estudio con 32 plantas utilizando preparaciones acuosas y extractos metanólicos, de las mismas obtuvo como resultado que dos extractos demostraron tener acción anti-Candida in vitro siendo estos Eugenia caryophyllata (clavo) y Solpnum nigrescens (macuy), y uno de Smilax, jundellii (zatzaparrilla) presentó acción fungistática in vitro (32).

Aguilar en 1986 realizó un estudio donde demostró la efectividad de la inhibición in vitro de la preparación etanólica al 10 por ciento (peso/volumen) de S. nigrescens en comparación con la nistatina (33).

Caceres y colaboradores en 1987 realizaron un estudio con 89 plantas popularmente utilizadas para el tratamiento de infecciones dermatomucosas, de las cuales Allium sativum (ajo), Eugenia caryophyllata, Citrus aurantifolia (limón), S. impatiens y S. nigrescens presentaron acción inhibitoria in vitro contra C. albicans (34).

Girón y colaboradores en 1988 hicieron otro estudio evaluando la actividad anti-Candida de plantas usadas para el tratamiento de vaginitis; de las 71 plantas utilizadas 8 (11.3%) presentaron inhibición in vitro contra C. albicans, las mismas del estudio anterior además de Eucalyptus globulus (eucalipto), Litsea guatemelensis (laurel) y Rosmarinus officinalis (romero). También S. nigrescens fue escogido para estudios posteriores y demostró ser efectiva para el tratamiento de vaginitis por Candida (35).

Juracán en 1989 realizó un estudio con dos plantas utilizando el extracto más polar y el no polar de Tegetes lucida (pericón) y S. nigrescens contra 4 microorganismos, entre ellos C. albicans y se determinó que el extracto metanólico de T. lucida presenta acción inhibitoria in vitro de C. albicans (36).

Jaurequi en 1990 realizó un estudio sobre la inhibición in vitro de *C. albicans* con 10 plantas usadas para el tratamiento de infecciones dermatomucosas, de las cuales *Rhizophora mangle* (mangle) presentó actividad anti-*Candida* (37).

Mendez en 1991 realizó un estudio donde demostró que de las 10 plantas utilizadas, solamente *Solanum americanum* (quilete) presentó actividad contra *C. albicans* (38).

### 3.7 Etnobotánica de las plantas a estudiar

Se estudiaron 10 plantas y sus características etnobotánicas son las siguientes:

#### 3.7.1 Familia: Anacardiaceae

##### 3.7.1.1. Nombre científico: *Mangifera indica* L.

Nombre común: mango, mang

Árbol de 15 m de alto. Las hojas son verdes, alternas pero principalmente en rosetas, lanceoladas, elípticas, puntiagudas en ambos lados, miden de 10 - 25 cm de largo, rojo o rosado-amarillento cuando son jóvenes. Las flores son olorosas con 6 mm de diámetro, con 5 pétalos rosados o amarillentos. La fruta es asexual, oblonga o elíptica, frecuentemente con un espón, mide 20 cm de largo y 15 cm de ancho; verde cuando es tierna, amarilla, toja oscura o púrpura cuando es madura. La semilla es larga, aplastada, elipsoide, usualmente peluda, contiene un cotiledón blando (39).

Oriundo de la India, se introdujo a las Antillas probablemente durante el último cuarto del siglo XVIII y se esparció a otras partes del continente, se encuentra en las partes cálidas de Guatemala a 1,200-1,800 metros sobre el nivel del mar (40,41).

La cocción de las hojas es tomada como pectoral en casos de carraspeo, asma y bronquitis (39,42,43). La hoja cocida se toma para detener la diarrea, fiebre, el insomnio y como antidiabético (39). Se sabe que se utiliza para aliviar golpes, desinflama y desaparece manchas equimóticas (44). La cocción de la corteza es útil para cólicos, diarrea, asma, leucorrea y gonorrea, y es aplicado en enfermedades de la piel (39,45). La resina de la corteza se emplea como sudorífica y antisifilítica (39,42). El cotazón de la semilla tostada se usa como antihelmíntico (41). La goma que produce la planta,

disuelta en agua, se emplea para la disenteria (44).

La corteza contiene de 13 a 20 por ciento de taninos; también quercentinas. Las hojas contienen de 43 a 46.7 por ciento de Ácido euxantinico y algún euxatitAn, Ácido hipurico, Ácido benzoico y taninos. La tesina de la fruta contiene mangifetina, Ácido mangiferico y mangiferol (19). La semilla contiene cardol, aceite acre caustico el cual levanta ampollas de la piel (41). La savia del Arbol es causante de rash y ampollas; en personas hipersensitivas, el contacto con la savia, hojas y fruta verde causa hinchazón y pican de la piel, así como dermatitis (39).

3,7.2 Familia: Anacardiaceae

3.7.2.1 Nombre científico: Spondias purpurea L.

Nombre común: jocote, anum (Quiche), abal-ak (Maya)

Arbusto o Arbol de 12 a 15 m de alto, con ramas extendidas, espesas. Las hojas son alternas y deciduas de 10 - 20 cm de largo, compuestas, con 9 a 29 hojuelas alternas, elípticas o lanceoladas de 2 - 4 cm de largo, 1 - 2 cm de ancho, dentadas débilmente cerca del ápice. Las flores son pequeñas o purpúreas en pequeños grupos de 1.25 cm de largo cerca de las ramas cuando las hojas han caído. La fruta es ovoides, oblonga de 2 - 5 cm de largo, color rojo profundo, marrón o rojo y amarillo. La cascara es lisa, gruesa, la carne es amarilla, jugosa, fibrosa y subácida. La semilla es fibrosa y rugosa con una hendidura grande para el tamaño del fruto (39).

Nativo del Sur de México a Panamá y en Perú y Brasil; se encuentra a 1,700 msnm. Abundante en regiones de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Jutiapa, Peten, Quiche, Retalhuleu, Sacatepequez, San Marcos, Santa Rosa y Zacapa (41).

La coccción de las hojas y corteza es recomendada en casos de fiebre y diarrea, para disolver calculos en la vejiga, como astringente y para el dolor de ojo. El interior de la corteza es usado como emplastro en úlceras crónicas. El jugo de la hoja se usa para el tétanos y tumores pequeños en niños, para los piojos y tiene propiedades antiespasmódicas (39,43,46).

La fruta es producida y consumida en grandes cantidades, en Guatemala (41). Las hojas son sumamente astringentes por lo que deben tenerse en cuenta en cantidades considerables. Los taninos (31). Las hojas contienen calcio, hierro, niobio, proteína, carbohidratos, glicósidos, saponinas, crotenos, vitamina y zinc.

ascorbico; el flute además de to anterior, contiene ribe flavina y niacina (31).

3.7.3 Familia: Compositae

3.7.3.1 Nombre científico: *phiyaanthemum patibenium* Pets.

Nombre común: altamiza, artemiza

Hierba de olor fuerte, desagradable, amarga; con una raíz perenne, ramificada, tallo erecto de 80 cm de alto. Las hojas son alternas, de 11.5 cm de largo y 5 cm de ancho; tallo largo, verde grisáceo, dividido profundamente e irregularmente en lobulillos secundarios. Las floras son de 2 cm de ancho, en grupos terminales, amarillentas con 5 indentaciones y rayas blancas. La semilla es oblonga con un borde membranoso, no papuloso (39,47).

Native del Centro y Sur de Europa. Introducida y cultivada en regiones frías de Centroamérica y Suramérica. En Guatemala se encuentra en jardines principalmente a 1,500 msnm o más (47).

La planta cocida es tomada como tónico estomacal, emenagogo, para aliviar problemas del corazón, diarrea, dolor de oído, para diversas afecciones dolorosas y contribuye al parto, usado como sedante, astringente, febrífugo, abortivo y en la dismenorrea. Se usa para combatir los estados biliosos (39,48,49). Los extractos etanólicos han demostrado actividad contra bacterias Gram positivas y negativas, y micobacterias. Estudios realizados en Guatemala demuestran que el extracto etanólico presenta una marcada acción antiespasmódica in vitro e in vivo (31).

---

El contacto con la planta puede causar irritación en la piel. La planta es usada como insecticida (39,50).

3.7.4 Familia: Cucurbitaceae

3.7.4.1 Nombre científico: *Sechium edule* Sw.

Sinónimo común: gdisquil, chimd (Pekchi), perulero (Nuehuetenango), chayate (Mexico)

Planta herbácea, perenne. Las hojas son alternas en tallos de 5 - 15 cm de largo, son ovadas o casi redondas, indentadas profundamente en la base, las venas puntiagudas de 5 - 25 cm de ancho y largo, son ásperas y con venas oscuras. Las flores son verde pálido e amarillentas de 5 pétalos y 1.5 cm de ancho. La flor es verde, en forma de copa, peluda más o menos con espinas erizadas, conteniendo una

semilla plana, oval, blanda, carnosa de 3 - 1 cm de largo, 7--  
2.5 cm de ancho y 1 - 1.5 cm de grosor (39,51).

Es de origen desconocido. Crece en Mexico, Centroamérica, Colombia, Venezuela y las Indias Occidentales. ComUnmente se cultiva en Guatemala entre 700 - 2,500 MSIMD. Es uno de los vegetales más inwoutantes y favoritos de Guatemala y otras pastes de Centroamérica (51).

La cocciOn de las hojas se recomienda para disolver calculos en la vejiga, aliviar arteriesclerosis y bajar la presiOn arterial (39,42,43,45). La fruta y la raiz hervida se usa para efectos diuréticos y beneficiar problemas pulmonares. La fruta fresca se usa como cataplasma en inflamaciones de la piel. Una emulsion de la semilla se bebe para aliviar la inflamaciOn intestinal. La fruta cauteriza heridas sin dejar cicatriz. La infusiOn de la floc se usa contra varices (39.43).

En vatdos lugares la fruta y raiz cocida es ingetida coma aliment°. Los nuevos vastages son hervidos como verduras y sou comidos (39).

Los nuevos vistagos 0 retorlos smu una foente de hierr o, cat otenos, tiamina, tiboflavina y niacina. La fruta contiene ademAS de niacina, Acido ascOtico. La cascata de la fruta cruda puede causar inflamacion de la piel (39,46).

3.7.5 Familia: Hydrophyllaceae

3.7.5.1 Nombre cientifico: Wtgandia caracasana

Nombre comOn: tahauo cimart6n, tabaco hobo, tabacem

Atbustc de 2 a 5 cm de alto, con tallo herbAceo o maderado suave y camas cubiertas con filamentos blanquecinos. Las hojas son alternas, tallos acanalados, ovals, de 5 - 60 cm de largo y de 3 - 42 cm de ancho, interdentados en la base, ittegulatmente dentados con agujas en el peciolo. Flores moradas, acampanadas, lobuladas de 1 - 2 cm de largo y 3 cm de menu, con 5 estambres que sobresalen y un cAliz dentado y peludo, numerosas panloulas terminales de 50 - 60 cm de largo. La capsula de la semilla es oval-oblonga de 8 nun de largo, con 1...valvulas de muchas semillas pequeilas reticulo-rugosas y cafés (52).

Pace en espesur:it7 y cercos, frecuentemente en orillas pedregosas y empinadas. Se ;?ncnentta desde el Centto de Mexico hasta Colcmhia y Venezuela, de 70 a 3,000 msrun (52). En el pais se encuentra en los departamentos de Alta Verapaz, chtmaltenango, Guatemala, Nuehuetenanyo, Quetzaltenango,

Sacatepequez, San Marcos y Santa Rosa (52).

La infusiOn de las hojas y flores es un remedio para retenciOn urinaria, diatrea, reumatismo y contra afecciones sifiliticas, nerviusas y tosferina (43,52). La cocciOn de la raiz es ittil como sudorifica, febrifuga y diutetica. El jugo de la hoja se usa para la sarna (52).

Las vellosidades penetran fAcilmente a la piel y causan irritaciOn mecAnica (52).

### 3.7.6 Familia! Labiatae

#### 3.7.6.1 Nombre cientifico: Salvia officinalis L.

Nombre comtan: salvia real, salvia de Castilla

Hietba con una raiz larga, fibrosa y perenne. Las tames son erectas, casi cuadrangulares, de 60 cm de alto. Las Lamas jevenes son blancas y peludas. Las hojas son opuestas, ovalo-lanceoladas o elipticas, de 8 - 12 cm de largo, verde obscuro, blanguecinas en la parte de abajo, con venas prominentes. Las floras son azul pftpura, tubulares, de 2 - 3 cm de largo. La fruta estS compuesta de 4 nueces encerradas en el caliz (39).

Nativa del Sur de Europa; se cultiva en climas sub-tropicales. Florece a partir del mes de mayo y petdura la floraciOn buena parte del verano (39,53).

Se utiliza el cocimiento de la hoja como diutetico, astringente, emenagogo, dolor estomacal, detiene la lactancio, es espasmolilita, estimulante y detiene la diarrea, posee una acciOn estrogenica, la infusion es eficaz en amenorrea, leucorrea y combate sudores nocturnos (39,44, 53,54). Se usa como desinfectante para lavado de heridas y Olceras, enfermedades de la piel como eczema, salpullido y para cicatrizar heridas (44,53-55). Se emplea contra motdeduras y picadutas de animales ponzonosos, so usa para ornoLipriOn, escalofti..37, fiebtes, piohlemas pull:us:ales y para calmar lc, neivios (45,56).

Toda la planta tien" un aceite °seta] que contiene el 50 pot ciento de tuyoua, 15 por ciento de anetol, 1 por ciento de alcanfor, acetatos, taninos y amargos (Picrosolyrua, etc.) (39,55).

### 3.7.7 Familia: Leguminosae

#### 3.7.7.1 Numb: e oientifico, IL/megaea cuuthatil

Hom13e yomOn: guapiroil. hoja do oucbillo (7otiapal

Tronco de 2 m de an(adio. L1 !:urteza ,,: delgada, color pardo cenizo. Las hojas son compuestas, ".116..leciduas, alternas, con ru, pat de foliolos (ovados, oblicuos, gruesos y coriáceos), dispuestas en espiral. Flores blanA:, grandos, olotosas. El [rut.: es una value aspeta, café .A.scuta de 10 - 15 cm de largo, dura, con doe o mis semillas aplanada:7, rodeadas de una pulpa pulvetulenta, el polvo es dulce y comestible, el flute es de 5 , 15 cm de largo, 3.8 - 5 cm de ancho y 2.5 cm de grosor (39,57).

Originatia de flotestas secas y hUmedas y <sup>el</sup> evaciones del Oriente, Cuba y Trinidad, y del Sur de Mexico a Pella y Braz:il, se encuentra a 1,300 msnm (39). En el pais se enc,nenlta en Alta Verapaz, Baja Ver apaz, El P1f1GLEE U, Escuintla, (Thatemala, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Peters, Quetzaltenango, Retalhuleu, San Marcos y Santa Rorcd (SS).

El cocimiento de la corteza se re..•omienda .... casos de diarrea y disenteria, es vermifugo y vetmicida, E.e usa pate deserdenes hepaticos, es purgante y actita come sedante (79,46). La tesina se quema y se aspire el humo pata asma y catarro. Se aplica a Caceres y enfermedades venereas. El cocimiento de la fruta se usa coma temedio pata hipettensiOn y reumatismo. El pure o pasta del polvo inmaduro de la fruta es aplicado en quemaduras (39).

Las hojas y corteza contienen taninos. La corteza contiene flavonoides, leucoantocianinas y polifenoles (39,59). La resina en alcohol se usa como barmiz (39).

3.7.8 Familia: Li liaceae

3.7.8.1 Nombre cientifico: Aloe vera L.

Nombre comUn: sAbila, aloe, petk inki (Maya)

Planta acaule o casi acaule, estolonifeta. Rojas en roseta, suculentas, gruesas, carnosas, angosto-lanceoladas, de 30 - 60 cm de largo, color verde ciaro, en el margen provistas de dientes agndos y espinuliformes y de 4 - 8 cm de ancho. Las flutes son amarillas, tubulosas de 2.5 cm de largo agrupadAs en Lacinws sobre un pechanculo erguido le mas c menus 1 ni de alto, El fruto es una cApsula de paredes inconsistentes (40,59,60).

Natural de la Costa del Meditetraueo de Africa. f.11 Guatemala es cultivada comOnmente en la hocacosta del Pacifico, se encuentra en cercos y maturrale, se FLEonta tambien en el Oriente en elevaolones de 1,50n r11f:h0t; on jardint:•; y en r7,4i tudos los lugat "kloi camp', (.:1..111.

El jugo nno viscoso de las hojas es fresco y se recomienda para tratar las quemaduras, abrasiones y otras irritaciones de la piel. También se emplea directamente sobre las lesiones y heridas para favorecer la cicatrización, se sugiere para aliviar el dolor: de garganta y carraspeo, y como laxante (59). El cocimiento se usa como emenagogo y para curar enfermedades del Linón y vejiga (39,43). Se le atribuyen propiedades antiinflamatorias, depurativas y antihelmínticas. Se usa la hoja cocida para regular la menstruación y para tratar la sífilis y uonorrea (39,40,61). La raíz cocida es tomada para facilitar el parto (39).

La aloina es el principal constituyente activo, siendo una mezcla de glucosidos. La batbaloína es el mayor constituyente de la aloina, lo usan los médicos y veterinarios como purgante (39).

3.7.9 Familia: Henispermaceae

3.7.9.1 Nombre científico: Cissampelos pateri L.

Nombre común: alcotan, curarina (Huehuetenango)

Planta trepadora o enredadora que se encuentra sobre los árboles pequeños o arbustos, la raíz es ramificada y tejida, los tallos son peludos, delgados y juntos. Las hojas son alternas, pecioladas, firmes, redonda-ovaladas o reniformes, de 3 - 12 cm de largo, usualmente vellosas y sedosas en ambos lados. Las flores son Tequeilas; las masculinas son regulares y tetrameras con doble periantio, amarillentas; las femeninas se presentan en grupos simples y cortos, consta de un sépalo y un pétalo, ovario unicelular con un estigma bifurcado. La flor es casi redonda de 4 - 5 mm de largo, roja, roja-naranja, aterciopelada (39,42,62).

Race en los matorrales húmedos, en elevaciones medias alrededor del trópico de América (39). Crece entre 1,000 - 1,800 msnm (62). Crece en México, Honduras a Panamá y el Caribe. En Guatemala se encuentra en Alta Verapaz, Baja Verapaz, Chiquimula, Escuintla, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jalapa, Paten, Quetzaltenango, Quiché, Retalhuleu, San Marcos, Santa Rosa, Suchitepeque y Zacapa (62).

El cocimiento de la raíz es usado contra las mordeduras de serpientes, picaduras de animales puzefiosos, como tónico y estimulante, contra fiebre y escauitis (46). También se usa como diurético, en caso de ictericia, leucorrea y gonorrea (39,42,43). Las hojas cocidas se usan para dachas vaginales en caso de leucorrea (39). Se usa como tratamiento para yonateca y en enfermedades de la piel. Se ingiere como

to

remedio para disolver calcific ,r a:: (17).

La raiz tiene (1.72 pot ciento de alcaloides incluyendo cutina, beberina, pateitina y cisamparina, la cual ha most t tado actividad anti t wont a l. Adema la taiz tiene dehidtodiccennina, dicennrina, ciclennina e insulatina (39).

3.7.10 Familia: Solanaceae

3.7.10.1 Nombre cientifico: phisadis pubescenp L.

Nombre comiln: miltomate, tomatillo

Hierba anual de 30 - 80 cm 0 2 m de alto, eon vellosidades, pegajosa, con 1 - 4 tallos angulosos. Las hojas alt.ernas, ovadas o acotazonadas, puntiagudas en el 5pice, dentadas superficial e irtegnlarmente, de 4 - 16 cm de latgo, 2 - 8 cm de anchu, son suaves. Las floras son acampanadas, solas, de 7 - 12 mm de largo, amarillas, con una yema pncpura obscuro. La ftuta es redonda, de 1 - 1.8 cm de ancho, amarilla, encerrada en una bolsa, caliz con 5 Angulos, de 2 - 4 cm de largo, de 1.2 - 3 cm de ancho, peludo. Las seminar; son numetosas, aplanadas (39).

Nativa del Sur de los Estados Nutrias, Caribe, Mexico, Centtoameeica a Fern (39). En el pais se encuentua de 30 - 1,000 msnm en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Vetapaz, Chiguimula, Guatemala, Huehuetenango, Izabal, Jutiapa, Peten, Santa Rosa y Zacapa (63).

La planta es empleada para efectos diureticos en edema y cOlicos del rifien. Las infusiones y cocimientos se ingieten y los extractos y lociones son aplicados externamente. El jugo de la hoja se co I oca den tr o del oido para a el dolor. La ~~fruta se usa como remedio para el dolor estomacal y la taiz pata el dolor de muela.~~ El cocimiento de la planta ha sido tornado como un antiemetico. En la India fue usado como un remedio pat a en l er a asia. l i co (39).

La fruta contiene el alcaloide fialina; la [rota madura es alta en niacina. La taiz contiene higtina (39). Ing:tit yrandes cantidades de la planta y fruta verde puede causal. malestar en el ganado (39).

3.8 Prueba ant Candida a l bicana in yr t t o

Pala evaluar la pot cia de sustancias lue supuestamente poseen accii.0 antimictobiana, es necesatio utilizac la pruela

outimil:robiana in yr jo donde nrwide la actividad mediante dos metodos: di fusiOrt y lilac trar (64). En el metodo de difusion, el agente antimictobidno se aplica en forma de discus de papel filtro (64). El metodo de dilution se usa para delerndnat la conventracirm irdribltoria minima (CIH) que se necesita del agente antimicrobiano para inhibit o matar al microorganism°, es la cruicentraciimi mas baja sin crecimiento visible (6');. La ,onceuttaciOn ildribitoria minima petrnite seleccionat los agentes mas apropiados pant use en el tratamiento de infecciones humanas (65,66).

Las pruebas de susceptibilidad in vitro para ageutes antimicOticos son similares a los ervleados con los agent es antibactetiainrc, ambos utilizan Lou mismos métodos y tienen los mismos principios, peter las características de crecimiento de los microorgauismos en estudio son difetentes ( 66, 67 ).

El metodo de difusiOn y dilution consiste en sembrar el microorganism° de pruebas en cajas de petti utilizando un medio de cultivu estandarizado y colocando distintas soluciones de las preparaciones a examiner en pequcfros cilindros de acero inoxidable que se insertan en el medio de cultivo. Un procedimiento mas sencillo resulta utilizando discos de papel filtto impregnados con las preparaciones y colocando seine el medio de cultivu para deternduar luego la zona de inhibiciOn del crecimiento mictubiano pot: comparaciOn de la zona de ildribiciOn de un estandar conocido (68).

Se han realizalo estudios para establecer una metodologia sobre la deteociOn antimicrobiana in vitro con plantas medicinales, utilizando el metodo de Bauer y Kirby modificado otiginalmente diseñado para antibiOticos que se basa en el metodo de difusiOn en agar y que consiste en la determinacián de susceptibilidad de cullivos bacterianos in vitro, frente a discos de papel secante impregnados con las preparaciones vegetales (68). Asi, se han realizado diferentes estudios sobre la detecciOn antibacteriana y antimicOtica ill vitro con plantas medicinales basados en el metodo de Bauer y Kirby canto son los siguientes: Ruiz en 1981 demostrO la acciOn antibacteriana de cuatto especies de plantas conmmneate utilizadas en infecciones pot bacterias causales the conjuntivitis (69).

Juarez en 1982 demostAO la acciOn antibacteriana de nueve especies en el tratamiento de epiudermias utilizando el ti4tudn de disco y pozo, este Ultimo basado ?II el int #rior y conshr.tf• en abrir agujetos en el medic, en el vie Le introduciria el prepatadu a examinar (70). Lam en 1282 demostrO la accian antimicOtica in vitro de una #xtLALIA game de plantas medicinales que se utilizan en nuestro medic (71). CirOn en 1993 determin6 la inhibiciOn 4., C. albicans per metodo in vitro pot: adaptaiOn del metodo le Bauer y Kirby (3').

Posteriormente, en 1985. dualéz d.termin6 la acción antibacteriana y antimicótica in vitro e in vivo de *Mirabilis jalapa*. (maravilla) en producción; y dettatemieeis (72). Aguilar en 1986 demostró la inhibición in vitro de *C. albicans* con extracto de *S. nigrescens* por una adaptación del método de Bauer y Kirby (73). Alvarado en 1986 realizó la confirmación de la actividad antibacteriana de los extractos etanólicos de 10 plantas cuya acción inhibitoria in vitro había sido preliminarmente descrita utilizando el método de Bauer y Kirby modificado (63). Alvarez en 1987 determinó la actividad antibacteriana in vitro de extractos etanólicos crudos de 16 plantas medicinales que se utilizan popularmente en el tratamiento de afecciones respiratorias (74). Alcántara en 1987 determinó la actividad antimicrobiana de extractos etanólicos de las plantas de la familia Tagetes contra bacterias Gram positivas y Gram negativas y levaduras por método in vitro (75). Girón en 1989 realizó un estudio de preparaciones acuosas por método de dilución en caldo Sabouraud in vitro contra cepas de hongos dermatofitos (76).

Los antimicóticos son aplicados sobre las placas mediante discos de papel secante impregnados y secos; absorben agua del medio de agar Mueller Hinton, los extractos se solubilizan y quedan en libertad de difundirse en el agar e inhibir el microorganismo en una fase inicial de crecimiento, desarrollándose así un gradiente de concentración de la droga en los alrededores del disco. Después se da la fase logarítmica en la que la multiplicación del microorganismo es más rápida que la difusión de la droga, los que no son inhibidos por la droga se multiplican libremente hasta que una zona de inhibición pueda evaluarse y medirse fácilmente (77).

#### 4. JUSTIFICACIONES

La candidosis es muy común en nuestro medio y ocurre generalmente en niños, mujeres embarazadas, individuos inmunosuprimidos, inmunodeficientes y en aquellos con tratamiento prolongado de antibióticos.

El uso de las plantas medicinales ha sido frecuente desde tiempos antiguos. Los mayas eran expertos en aplicar la medicina natural en forma empírica con gran éxito. Actualmente se ha ido perdiendo el conocimiento y su uso como consecuencia del gran avance científico de la medicina que ha lanzado al comercio productos farmacéuticos para la cura de esas afecciones y que hoy en día resulta ser de muy alto costo y no está al alcance de la mayoría de la población.

Por consiguiente, es necesario hacer un estudio científico de estas plantas para demostrar su efectividad contra los diferentes microorganismos especialmente Candida albicans.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General

Determinar la actividad anti-Candida albicans in vitro de plantas medicinales que se usan en Guatemala para el tratamiento de afecciones dermatomucosas.

### 5.2 Objetivo Especifico

Demostrar la actividad anti-C. albicans in vitro de 10 plantas medicinales popularmente usadas en Guatemala para el tratamiento de afecciones dermatomucosas que no hayan sido investigadas anteriormente.

## 6. HIPOTESIS

De diez plantas en estudios pie son utilizadas popularmente en el tratamiento de afecciones dermatomucosas, al menos una inhibe el crecimiento de *Candida albicans* in vitro.

---

## 7. MATERIALES Y METODOS

### 7.1 Universe de Trabajo

El universe de trabajo esta constituido per 170 plantas It use popular en tratamiento de infecciones dermatomucosas, y per los microorg anismos causales de 4Las.

### 7.2 Muestra

Esta constituida per maceraciones etanelicas de 10 plantas seleccionadas del univer so de trabajo pot su mayor ftecuencia y distribucien en el pais (Cuadro 1) para denwstrar su efecto antimicrobiano contra C. albicans (RM 3346) proveniente del cepario del Servicio de Micologyia, Escuela de Quimica BrolOyica, Facultad de Ciencias Quimicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

### 7.3 Recursos

#### 7.3.1 Materiales quimicos

- agar Sabouraud
- agar Mueller Hinton
- aqua destilada
- caldo Mueller Hinton
- etanol
- fenol

#### 7.3.2 Vidrio

- embudos de vidrio
- frascos de 150 ml color Ambar
- fiascos de 250 ml color ,mbar
- pipetas volumétricas y calibradas
- Lubos de vidrio con tapOn de rose.,

#### 7.3.3. Flásticos

- bolsas plásticas
- cajas de petti 150 x 20
- recipientes para almacenat frascos y cajas de petri

#### 7.3.4 Otros

- algodón
- gradillas
- hisopos
- papel filtro
- papel secante
- plizas
- pulverizador
- t egl a caltbrada
- sacabocado calibtado
- secador solar

#### 7.3.5 Equip° de laboratorio

- autoclave
- campana de flujo laminar
- espectrofotodometro
- incubadora
- Lefrigetador

### 7.4 Procedimiento

#### 7.4.1 Seleccian de las plantas

A partir del listado bAsico se seleccionaron 10 plantas usadas frecuentemente para el tratamiento de infecciones dermatomucosas (Cuadto 1) y se revisit la etnobotánica de estas diez plantas.

#### 7.4.2 Recoleccien y clasificaciOn

Se recolectaron las plantas a estudiar, atendiendo a su bloat de origen; 8 fueron recolectadas en Huehuetenango durante el mes de mayo, fueron: *M. indica*, *S. purpurea*, *S. e\_dule*, <sup>w</sup>*Calacasana*, *H. cottaatil*, *A. vera*, *C. pareita*, *P. pubescens* y las testantes ptoporcionadas pot el Laboratorio y Drogueria de Productos Fitofarmacênticos FARMAYA, S.A. Se herborizO y clasificO con la colabotaciOn de los botanicos de la Facul tad de Agronomia y se depositaron en el herbatio de CEMAT-FARMAYA.

#### 7,4.3 Preparacián de las plantas

Se secaron las partes necesatias de las plantas co secadores solatee diseñados pot CEMAT, se pulverizaron, pesaron y empacaton en bolsas plá3ticas debidameete selladas e identificadas.

#### 7.4.4 ExttacciOn

Se obtuvieron las maceraciones vegetales a partir de 10 g del material vegetal sec° en polvo y 100 ml de etanol al 50 pot ciento obteniéndose calla extract° al 10 por ciento; se dejaton reposer' en frescos color Amber con agitaciOn diaria dutante ocho dias a temperatuta ambiente.

#### 7.4.5 Filtraci6n

Se filtr6 el material extraido con etanol seguido de los 8 dias de reposo, pot medio de gravedad con membranes de papel Nitro Whatman No. 1, se preserv6 el filtrado en refrigeraciOn en frescos esteriles color ember hasta el momento de su analisis.

#### 7.4.6 ImpregnaciOn de discos

Se utilizatmn discos de papel secante esteriles de 0.6 mm de grueso y 6mm de diemetto, los wales fuer on impregnados mediante un procedimiento fraccionado de dos aplicaciones a manera de completar 50 ul con una pipeta calibrada; extraction equivalente a 5 mg y con etanol al 50 pot ciento; luego los discos se secaron completamente en una campana microbiolOgica de flujo laminar y se guardaton en viales esteriles a 4 °C. hasta el moment() the su anAlisis.

#### 7.4.7 Preparaci6n del medio

Se prepat6 el agar Mueller Hinton, se esteriliz6 en autoclave y se verti6 en cajas de petri, dejando que se solidificara el mediu a temperature ambiente, evitando toda contamination en dichas cajas, se comprobO al incubar durante 24 horas a 37 'C y luego se almacen6 en refriyeraci6n.

#### 7.4.8 Preparation del in6culo

Se aisl6 y purific6 *Q. albrcens* (RM 3346) en agar Sabouraud a 25 'C y se transfirieron las colonies ftescas a 5 ml de caldo Mueller Hinton, se incub6 a 37 'C dutante 6 · 12 horas, luego se estandatizO espectrofotometricamente con el estander No. 1 del nefelemetto de Mac Farland.

#### 7.4.9 Inoculación de las placas

Se introdujo un hisopo de algodón esterilizado dentro del inóculo estandarizado anteriormente y se removió el exceso contra las Paredes internas rotando el hisopo al retirarlo de la superficie, posteriormente se estiró por completo la superficie del agar con el hisopo en dos direcciones, dejando secar la placa durante 3 - 5 minutos con la caja cerrada. Se colocaron los discos sobre el agar con pinzas estériles y presionándolos sobre el agar para asegurar el contacto, luego se incubaron las cajas a 37 °C durante 24 - 48 horas.

#### 7.4.10 Medición de las zonas de inhibición

El halo de inhibición del crecimiento alrededor de cada disco fue medido con una regla calibrada en milímetros.

Interpretación: Los discos impregnados con etanol tienen un halo de inhibición de 6.0 mm, y toda planta impregnada en discos que obtenga un halo de inhibición de 6.0 mm se considera negativa o sin actividad inhibitoria contra *C. albicans*. Por lo tanto, en esta prueba de tamizaje, la planta que demostró un halo de inhibición mayor de 6.0 mm se consideró positiva si presente una diferencia estadísticamente significativa contra etanol como control negativo.

#### 7.5 Diseño y análisis

En el presente estudio se utilizaron 10 cajas de petri inoculadas con *C. albicans*. En cada una de ellas fueron colocados los cinco discos impregnados con 5 ml de cada maceración vegetal, hasta tener cinco discos de cada maceración y el disco impregnado con etanol como control. La colocación de los discos fue determinada completamente al azar. A cada planta se le identificó del 1 al 10 alfabéticamente por su nombre científico.

El análisis estadístico se realizó por medio de un análisis de varianzas para el diseño de bloques incompletos balanceado con un 0.01. La unidad experimental estuvo constituida por las 10 cajas de Petri con agar Mueller Hinton sembradas con *C. albicans*, las cuales fueron los bloques; las maceraciones etanólicas de las plantas constituyeron los tratamientos, que se compararon contra los diámetros de los discos impregnados con etanol.

## 8. RESULTADOS

De 170 plantas utilizadas para el tratamiento de infecciones dermatomucosas, 10 de estas fueron escogidas para efectuar el presente estudio, investigándose el efecto inhibitorio in vitro que presentan las maceraciones vegetales contra *C. albicans* (RM 3346).

Se utilizar una cantidad de 50 ul equivalente a 5 mg de cada maceración vegetal contenida en los discos de papel secante enfrentados a *C. albicans*. Se realizó un total de cinco repeticiones de cada maceración vegetal.

El solvente etarínico utilizado como control, no presentó ningún halo de inhibición (Cuadro 2).

De las 10 maceraciones, dos presentaron un halo de inhibición, *fiymenaea courbaril* (guapinol) (6.8 ± 0.5 mm) y *Mangiten indica* (mango) (6.4 ± 0.4 mm); el resto de las maceraciones no demostró ningún halo de inhibición (Cuadro 2).

## 9. DISCUSION DE RESULTADOS

Se estudiaron 10 plantas popularmente usadas para el tratamiento de afecciones de las mucosas, de estas se utilizaron diferentes partes de las mismas. La mayoría fueron hojas en un 70 por ciento, un 20 por ciento fue corteza y un 10 por ciento fue caliz. según su uso popular y en la literatura.

De las maceraciones etanolicas estudiadas se obtuvo un halo de inhibición mayor de 6 mm, y/o no hubo halo. Las maceraciones que presentaron un halo mayor de 6 mm fueron la corteza de *Mangifera indica* (mango) y la corteza de *Nymphaea conrbaril* (guapinol). Se realizó un análisis de variancia y seguidamente se efectuó la prueba de Dunnett para determinar la diferencia significativa de estas dos maceraciones contra el control negativo que fue etanol, en la cual ambas maceraciones presentaron una diferencia estadísticamente significativa; por lo tanto se determinaron como positivas 0 inhibitorias *in vitro* contra *C. albicans* ( $p < 0.01$ ) (Cuadro 3,4).

Los datos obtenidos en esta investigación indican que realmente dos plantas tienen actividad inhibitoria *in vitro* contra *C. albicans*, confirmandose así la hipótesis planteada.

En el presente estudio, la corteza fue la parte usada en las maceraciones etanolicas de *H. courbaril* y *M. indica* y en la mayor parte de las plantas restantes se trabajaron las hojas, por lo que de existir actividad anti-*Candida*, esta podría encontrarse en otro órgano de **la** planta (Cuadro 1).

Si bien en este estudio no todas las maceraciones de las plantas inhibieron a *Candida albicans* en la fase de tamizaje, es probable que otra parte de la planta presente acción biológica o farmacológica que aporte a las plantas un efecto importante en el tratamiento sintomático de candidosis.

10. CONCLUSIONES

- 10.1 De las diet plantas en estudio, dos demosttaron toner actividad anti-Candida.
- 10.2 Las maceraciones etanOlicas de la corteza de Nymenaea courl?aria (guapinol) y Mangifera indica (mango) presentaron actividad inhibitoria ili vitro contra Candida albicans (RH 3346).
- 10.3 Las macenciones otanOlicas de H. courbatil y M indica validan cientificamente el use de l3 corteza de ambas plantas contra enfetmedades detmatomucosas.
- 10.4 El etanol como solvente no presente ningOn halo de inhibicitin.

11. RECOMENDACIONES

- 11.1 Realizar un estudio más profundo y con concentraciones mayores a 5 mg con la corteza y las otras partes de las plantas *Hymenaea courbatil* y *Mangifera indica*
- 11.2 Investigar sobre los factores que puedan afectar los principios activos de las plantas tales como época de corte, lugar de recolección, madurez de la planta, secado a temperatura natural o en horno, para que sean considerados en el momento de adquirir las muestras para ser analizadas.
- 11.3 Efectuar un estudio in vitro con *Hymenaea courbatil* y *Mangifera indica* contra especies del género *Candida*, otros hongos y bacterias; utilizando otras concentraciones y solventes diferentes.
- 11.4 Continuar, investigando las plantas que son utilizadas comúnmente para el tratamiento de afecciones dermatomucosas de la piel. Acceso para la población.

12. REFERENCIAS

1. Conant NF, et al. *Micologia*. 3 ed. Colcheio AF, trad. Mexico: Interamericana, 1972. 592u. (p.253-289).
2. Wade JC, Schimpff C.C. Epidemiology and prevention of candida infection... p. 111-129- (In Bodey GP, Fainstein V. *Candidiasis*. New York: Raven Press, 1985. 281p.)
3. Robertson WA. Mycology of vulvovaginitis. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 158(4):139-991.
4. Chepheil M, Ponitel RTM, Sullivan PA. *Candida albicans*: Biology, genetics and pathogenicity. *Ann Rev Microbiol* 1985;39:579-614.
5. Rippon SW. *Medical Mycology: The Pathogenic Fungi and The Pathogenic Actinomyces*. Philadelphia: NB Saunders, 1974. 587p. (p. 175-204).
6. Odds FC, et al. Disseminated *Candida* infection syndromes in heroin addicts: dominance of a single *Candida albicans* biotype. *J Med Microbiol* 1987; 23:275-277.
7. McKay M. Cutaneous manifestations of candidiasis. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 158:991-993.
8. Smith CV, Hoiem JE, Platt LD. Intraamniotic infection with *Candida albicans* associated with a retained intrauterine contraceptive device: A case report. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 159:123-124.
9. Burton N. Infecciones urogenitales en el vino. *read Am Fed* 1986; 1:50-59.
10. Gallin JI, Frluci AS. *Advances in Host Defense Mechanisms Acquired Immunodeficiency Syndrome AIDS*. New York: Raven Press, 1985; 5:44-45.
11. Calask RP. Vaginal colonization by bacteria and yeast. *Am J Gynecol* 1988; 158:993-995.
12. Sobel JD. Epidemiology and pathogenesis of recurrent vulvovaginal candidiasis. *Am J Obstet Gynecol* 1965; 152:924-935.
13. Kato A, Segal E. Interaction of *Candida albicans* with genital mucosa: effect of sex hormones on adhesion of yeast in vitro. *Can J Microbiol* 1987; 34: 214-228.

14. Calderone RA, Scheid WM. Role of fibronectin in the pathogenesis of candidal infections. Rev Infect Dis 1987 9:400-403.
15. McCourtis J, Douglas LJ. Relationship between cell surface composition, adherence, and virulence of Candida albicans. Infect Immun 1984; 45:6-12.
16. Sobel ID, Muller G, Buckley HR. Critical role of germ tube formation in the pathogenesis of Candidal vaginitis. Infect Immun 1984; 44:576-580.
17. Sobel JD. Recurrent Vulvovaginal Candidiasis: A prospective study of the efficacy of maintenance Ketoconazole therapy. N Eng J Med 1986; 315:1455-1458.
18. Monif CRC. Classification and pathogenesis of vulvovaginal candidiasis. Am J Obstet Gynecol 1985; 152: 935-939.
19. Gentry LO, Price MF. Urinary and genital candida infections. p. 169-177. (In Bodey Gr, Fainstein V. Candidiasis. New York: Raven Press, 1985. 281p.)
20. Rhoads IL, et al. Chronic vaginal candidiasis in women with human immunodeficiency virus infection. JAMA 1987; 257:3105-3107.
21. Conant NF. Medical Mycology. p. 825-885. (In Dubos RJ, Hirsch JO. Bacterial and Mycotic Infections of Man. 4 ed. Philadelphia: Lippincott, 1965. 1025p.)
22. Bolivar R, Bodey GE. Candidiasis of gastrointestinal tract. p. 181-197. (In Bodey GP, Fainstein V. Candidiasis New York: Raven Press, 1985. 281p.)
23. Bulnes DM, Villanueva MA. Petfotacitin oistrioa neonatal secundaria a infecciOn poi candida albicans. Bol Med Hosp Infant Mex 1987; 44:172-176.
24. Robert SOB. Treatment of superficial and llhcodlaneous mycoses. p. 215-283. (In Anfitungal Chemoiheipy. London Academic Press 1980.)
25. Mas J, riiia E. Las cepas de **candida** tesist•n!tts a la nistatina se voelveu censibles al cultivatlao con ergosterol. Arch Invest Med 198E-, 16:145.
26. Utz JP, Dromhet E. Treatment of candida infeclion p. 253-265. (In Bodey OP, Fainstein V. Candidiasis. New York: Raven Press, 1985. 291P.,

27. Medoff G. Treatment of infection caused of candida. p. 215-217. (In Microbiology. Washington: American Society for Microbiology, 1981. 422p.)
28. Merkel G3, Phelps CL. Conditions affecting the amphotericin B. mediated inhibition of Candida albicans attachment to cell cultures. Can J Microbic' 1989; 35: 260-264.
29. Haller I. Mode of action of clotrimazole: Implications for therapy. Am J Obstet Gynecol 1985; 152:939-944.
30. Department of Health and Human Services. Recommendations and Reports. Morbidity and mortality weekly report; Sexually transmitted diseases treatment guidelines. Georgia. 1989. 43p. (p. 35-36).
31. Caceres A, Samayoa B. Tamizaje de la actividad antibacteriana de plantas usadas en Guatemala para el tratamiento de afecciones gastrointestinales. Guatemala: DIGI-USAC, Cuaderno de Investigación G. 1989. 138p. (p. 13-114).
32. Direr' L. Investigación de la tphibicin de C. albicans por preparaciones de plantas usadas en la medicina popular. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1983. 48p.
33. Aguilar GA. Tratamiento de Candidiasis vaginal con extractos de Bolanum ni Afiescens tratamiento efectuado a 50 pacientes de la consulta extetna del Departament.o de Ginecología del Hospital Roosevelt. Guatemala:Universi dad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Medicas). 1986. 42p.
34. Caceres A, Girön L. Alvarado SR, Torres M. Screening of antimicrobial activity of plants popularly used in Guatemala for the treatment of dermatomucosal diseases. J Ethnopharm 1987; 20:223-237.
35. GirOn L, Aguilar G, Caceres A, Arroyo G. Anticandidal activity of plants used for the treatment of vaginitis i.. Guatemala and clinical trial of a Solanumniyiesoens preparation. J Ethnopharm 11988; 22:307-313.
36. Jutacan Z. Investigación de principios ant.radctobtanos en Tagetes lucida y Solanuntnigrescens. Ouatemilo: Universidad de San Carlos, (tesis de gtuaduatdOn, F3uultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1989. 31p.

37. Jauregui E. Inhibición in vitro de *Candida albicans* por 10 plantas usadas en el tratamiento de infecciones dermatomucosas. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1990. 50p.
38. Mendez A. Evaluación de la actividad anti-*Candida albicans* in vitro de 10 plantas de uso medicinal en Guatemala Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1991. 52p.
39. Morton JF. Atlas of Medicinal Plants of Middle America. Springfield: Charles C. Thomas Publisher, 1981. 1420p.
40. Deana A. plantas medicinales en el Llano Venezolano. Barrinas: Unellez, 1989. 47p.
41. Standley PC. Steyermark JA. Flora of Guatemala. Fieldiana Botany 1949; 24(6):182-195.
42. Martínez M. Las plantas medicinales de México. 5 ed. México: Editorial Botas, 1969. 656p.
43. Mendieta RM, del Amo S. Plantas medicinales del Estado de Yucatán. México: Compañía Editorial Continental (CECSA), 1981. 428p.
44. Schauenberg P, Paris F. Guía de las Plantas Medicinales. Barcelona: Omega, 1972. 365p. (p. 301-302).
45. Nufiez F. Plantas medicinales de Puerto Rico. Río Piedras: Estación Experimental Agrícola. 1964. 245p. (p. 125-233).
46. Orellana SL. Indian Medicine in Highland Guatemala. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987. XI+308p.
47. Nash DL, Williams LO. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany 1976; 24(12):390.
48. Díaz JL, Usos de las plantas medicinales de México. México Libros de México, 1977. 329p.
49. Duke JA, Atchley A. Handbook of Proximate Analysis Tables of Higher Plants. Boca Raton: CRC Press, 1986. 389p.
50. Martínez M. Plantas Útiles de la flora mexicana. México: Editorial Botas, 1959. 656p.
51. Nash DL, DiatPrle JVA. Flora of rivatkola. Fieldiana: Botany 1976; 24(11):375-377.

52. Gibson DN. Verbenaceae. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany 1970; 24(9):109-111.
53. PontQuer P. Flantas Medicinales. El DiescOrides Renovado. 3 ed. Barcelona: Editorial Labor, 1976. 1033p.
54. Vander A. Flantas Medicinales. Las enfermedades y su tratamiento por las plantas. Barcelona: Sintesis, 1978. 254p.
55. Oblitas E. Plantas medicinales de Bolivia. La Pat: Los amigos del Libro, 1969. 529p.
56. Rosergarten F. The Book of Spices. New York: Pyramid Communications Inc., 1973. 480p. (p. 381-383).
57. Calzada I, del Arno S. El Guapinol. Potenciales del Pais. Mexico: INIREB, Doc. Tec. 20, 1982. 58p. (p.20-21).
58. Standley PC, Steyermark JA. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany 1946; 24(5):141-142.
59. Ronquillo FA, et al. Especies vegetales de use actual y potencial en alimentacion y medicina de las zonal subaridas del Nororiente de Guatemala. Guatemala: DIGI-USAC, Cuademo de Investigacion 7, 1988. 249p.
60. Diez S, Martinez D. La Sabila. Potenciales del Pais. Mexico: 'HIRES, Doc. Tec. 46, 1982. 58p. (p. 47-50).
61. Alvarez HA. Diccionario de Herbolaria. 2 ed. Mexico: Posada, 1986. 314p. (p. 287-288).
62. Standley PC, Steyermark JA. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany 1946; 24(4):260-261.
63. Gentry JL, Standley PC. Flora of Guatemala. Fieldiana: Botany 1974; 24(10):94.
64. Barry AL, Thornberty C. Susceptibility test:diffusion test procedures. p. 975-987. (In Lennette EH, et al. Manual of Clinical Microbiology. 4 ed. Washington:American Society for Microbiology, 1985. 1149p.)
65. Washington JA. Susceptibility tests: agar dilution. p. 967-971. (In Lenuette EH, et al. Manual of Clinical Microbiology. 4 ell. Washington: American Society for Microbiology, 1985. 1149p.)
66. Holt RJ. Laboratory tests of antifungal dings. j Clin Fat], 1974; 26:767-.774.

67. Shadomy S, Espinel-Ingroff A, Cartwright RY. Laboratory studies with antifungal agent: susceptibility test and bioassays. p. 991-999. ( In Leunette EH, et al. Manual of Clinical Microbiology. 4 ed. Washington: American Society for Microbiology, 1985. 1149p.)
68. Bauer AW, Kirby WM, Scherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am J Clin Pathol 1966; 36:493-496.
69. Ruiz AV. Efectos de algunas sustancias y preparaciones vegetales sobre bacterias causales de conjuntivitis. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1982. 36p.
70. Juárez ME. Acción antibacteriana de plantas comúnmente usadas para el tratamiento de epidermias. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1982. 64p.
71. Lam SF.. Acción inhibitoria de preparaciones vegetales de aiquitos dermal of itos . Guatemala: Universidad de San Carlos (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1982. 56p.
72. Juárez AE. Estudio de la acción antibacteriana y antitumoral in vitro e in vivo de la planta Milabilis jalapa en epidermias y dermatomicosis. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1985. 39p.
73. Alvarado SR. Confirmación de la actividad antibacteriana de algunos extractos vegetales. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1986. 42p.
74. Alvarez AV. Inhibición de Streptococcus pyogenes y Staphylococcus aureus por extractos vegetales usados en el tratamiento de afecciones respiratorias. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1987. 47p.
75. Alcantara MR. Actividad antimicrobiana del género Tagetes.. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1987. 39p.
76. Giron MA. Actividad antimicrobiana de plantas de las familias Fabaceae y Fulanaceae principalmente usadas en el tratamiento de afecciones de la piel. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1987. 72p.

77. Cabrera O. Efecto antimicrobiano in vitro de extractos acuosos de semillas y hojas de *Moringa oleifera* Lam sobre cinco bacterias patógenas al hombre y *Candida albicans*. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia). 1939. 48p.

## 13. ANEXOS

el asif icaci Gn ele 1 as plant a estudiant

Frani 1 ia	!!ambi e Ci en I it i co	Somlit ..	in	S-111- us Ada
Anacardiacc.ae	11:anqi fet a indica	mango		I' M 1 e.,"-1
Anacardiaceae	;Mond i as put put ea			III, jcis
Comp )si tae	cht ys acct henna!, pat t heni nn	a I t .:""li (, i)		11, Pas
Cucut bi t ae..eae	(Thrillum .,Thie	giisimi.1		}
flyd t ophyl I a :eile	wig 111(4.1 Ca 1 acal.,wo.	tab-•o l '11141 t:,n		tin Jlf:
Labi at a e	Salvia of ficinal Ls	;, alvia l "a1		II r, j1S
Li. yuminosae	Sym,:naea cout bar it	gnat, inol		cur f.,za
Li I iaceae	Al o.t vela	sabila		Ho .i as
Menispeiniaceae	Cis.sanPel os Pareit a	alc:titan		Ho jels
Sol anaceae	Physal <b>is</b> pabeacens	mil tomat t		CAI iz

Fuente : Caceres A, SitiOn L. Frei te V. II ant as de 11:3 0 medicinal en Gua-  
t em a I a : del ecc iOn etnobot añ i l - a y bib li og T,;if i ea. Rev. 1.1111 v San cal los  
1990;9:55-77.

CUADRO 2

Actividad inhibidora in vitro contra *C. albicans*  
de las 10 plantas utilizadas en el estudio

No.	Nombre científico	Diámetro del halo de inhibición en mm (Media ± DS)
1.	Mangifera indica	6.4 ± 0.4 (*)
2.	Spodias puipucea	6 ± 0
3.	ChtlteanttbemlIM Paxtbenium	6 ± 0
4.	Secha4s1 01.11e	6 ± 0
5.	Wigandia caracasana	6 ± 0
6.	Salvia officinalis	6 ± 0
7.	tlymenaea courbAriI	6.8 ± 0.5 (*)
8.	<u>Aloe vera</u>	6 ± 0
9.	Cispampelos pareira	6 ± 0
10.	<u>Phypalis pubescens</u>	6 ± 0
11.	Etanol	6 ± 0

(\*) Efecto inhibitorio significativo (p<0.01)

(\*)  $p < 0.01$

CUADRO 4

PRUEBA DE DUNNETT

Comparar las medial de los tratamientos  
con la del control (etanol)

$$D = 0.32$$

$$17t - 7d \quad D (0.32)$$

$$\bar{X}_1 - R_{u1} = 6.4 - 6.0 = 0.4 > 0.32 \quad (*)$$

$$7_2 - \dots \quad X_6 \quad = 0.0 < 0.32 \quad \text{No hay difeyencia}$$

$$117 - 24 = 6.8 - 6.0 = 0.8 > 0.32 \quad (*)$$

$$9 \quad X_{16} = 0.0 < 0.37 \quad \text{No Lay difetencia}$$

(\*)  $p < 0.01$

j/ c  
bik.a^ rr  
Debbie P...afnr e .s e amarro  
Aul.r

111P r ti- ti- te- .

LI . Armando C eres  
A sesor

'14111111/a\_mithi\_

Licda e di 2.- emant  
Directora

WAOL: ■ -.. .A\$F.L.L... -

(71- illi

Ueda. tleffigli  
D cane

**\* wawa so DUX Wilkon,**  
**lit•n•ee•c• .....**