

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**Prevalencia de onicomicosis en personas de cinco comunidades de la etnia Q'eqchi'
del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz**

LIGIA ALEJANDRA JUÁREZ GÓMEZ

QUÍMICA BIÓLOGA

GUATEMALA, ENERO DEL 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**Prevalencia de onicomycosis en personas de cinco comunidades de la etnia Q'eqchi'
del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz**

INFORME DE TESIS

Presentado por

LIGIA ALEJANDRA JUÁREZ GÓMEZ

Para optar al título de

QUÍMICA BIÓLOGA

Guatemala, enero de 2011

JUNTA DIRECTIVA

Oscar Cobar Pinto, Ph.D.

Decano

Lic. Pablo Ernesto Oliva Soto

Secretario

Licda. Lillian Raquel Irving Antillón, M.A.

Vocal I

Licda. Liliana Vides de Urizar

Vocal II

Lic. Luis Antonio Gálvez Sanchinelli

Vocal III

Br. María Estuardo Guerra Valle

Vocal IV

Br. Berta Alejandra Morales Mérida

Vocal V

ACTO QUE DEDICO

A Dios: Por permitir la culminación de mi carrera
A mis padres: Marta Rosa Gómez y Miguel Ángel Juárez
A mi hermano: José Miguel Juárez Gómez
A mi asesor: Lic. Osberth Isaac Morales Esquivel
A mis revisores: Licda. María del Carmen Bran y Lic. Martin Gil

ACTO QUE AGRADEZCO

A Dios

A mi familia, especialmente a mis padres y hermano por su apoyo, ejemplo, paciencia y cariño incondicional. A mi abuelito, Roberto Gómez por sus innumerables aventuras y su ejemplo de superación

A mi asesor, por las interminables horas de trabajo, dedicación y disponibilidad

A mis revisores, por sus consejos y opiniones durante la realización de la investigación con el fin de obtener los mejores resultados

A todo el personal del departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por el apoyo técnico brindado para la realización de esta investigación

A mis catedráticos, los cuales desde el primer año me incentivaron con sus conocimientos a dar lo mejor de mí

A mis amigos y amigas, especialmente a Verónica, Astrid, Silvana, Enrique, Ricardo, por ser mi familia universitaria, a Patricia, Jenny, Tony, Christiam, Rony, Mario, por las incontables aventuras y experiencias de una fase de nuestras vidas llamada Universidad

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por permitirme estudiar en sus aulas y hacerme participe del saber

INDICE

I.	Resumen	1
II.	Introducción	3
III.	Antecedentes	4
	A. Onicomycosis	4
	B. Agentes causales	4
	1. Dermatofitos	4
	2. Levaduras	5
	3. No dermatofitos	5
	4. Emergentes, no convencionales	7
	C. Patogenia y cuadro clínico	7
	1. Onicodistrofia subungueal distal y lateral (OSDL)	7
	2. Onicomycosis blanca superficial (OBS)	8
	3. Onicomycosis proximal subungueal	9
	4. Onicomycosis endonyx (OE)	9
	5. Onicodistrofia total (OT)	9
	6. Onicomycosis por <i>Candida</i>	10
	D. Diagnóstico	11
	1. Recolección de material clínico	12
	2. Examen directo	12
	3. Cultivo	13
	4. Tratamiento	15
	E. Factores predisponentes	17
	F. Epidemiología	18
IV.	Justificación	20

V.	Objetivos	22
VI.	Hipótesis	23
VII.	Materiales y métodos	24
	A. Universo de trabajo	24
	B. Muestra	24
	C. Recursos	24
	D. Procedimiento	25
	E. Diseño de la investigación	27
VIII.	Resultados	29
IX.	Discusión	38
X.	Conclusiones	45
XI.	Recomendaciones	46
XII.	Referencias	47
XIII.	Anexos	53

I. RESUMEN

Guatemala está constituida en un 41% por pueblos indígenas cuya situación actual es precaria debido las carencias en los servicios de salud, lo que se refleja en las altas tasas de fecundidad y mortalidad infantil y menor atención médica (1,2).

Alta Verapaz es uno de los departamentos del país que posee 93% de población indígena, la cual generalmente vive en el área rural y en situación de pobreza, que en algunos casos es extrema, además de un limitado acceso a los servicios, entre los cuales la salud es muy importante (3,4).

Cobán, municipio y cabecera de Alta Verapaz, presenta clima húmedo y lluvioso, además de poseer gran número de habitantes de la población indígena en el área rural con carencia de recursos, factores que influyen para que esta localidad pueda presentar alta prevalencia de onicomicosis.

Esta investigación de tipo transversal y descriptivo tuvo como objetivos principales establecer la prevalencia de onicomicosis en las comunidades Q'eqchi' de Choval, Santo Tomás Purahub, Santo Tomás II, Purahub y Sacanaix Tolich del municipio de Cobán, Alta Verapaz, mediante examen clínico y de laboratorio, además describir los tipos de onicomicosis presentes a través de la evaluación del cuadro clínico, determinar los agentes causales de onicomicosis a través del diagnóstico de laboratorio y determinar los factores asociados a través de entrevistas.

Se determinó que la prevalencia de onicomicosis en 154 personas que participaron en el estudio fue de 33.11% (con un IC 95% entre 25.35% y 40.87%). Los tipos de onicomicosis encontrados fueron distal subungueal (72.08%), lateral subungueal (14.28%), onicomicosis por *Candida*, mixta y por otras levaduras (9.09%) y distrófica total (4.55%). Los agentes causales de onicomicosis en esta población fueron 64.70% (33) para hongos no dermatofitos, levaduras 21.57% (11), etiología mixta (dos agentes causales) 7.84% (4) y dermatofitos 5.88% (3). Se concluyó que el único factor que presentó asociación estadísticamente significativa con la onicomicosis fue la presencia de dolor ($p=0.0386$).

Se recomienda realizar examen directo y cultivo para el diagnóstico de onicomycosis, ya que ambos por si solos pueden presentar falsos negativos.

II. INTRODUCCION

La onicomycosis es el nombre con que se denomina a toda infección de las uñas, tanto de las manos como de los pies, provocada por diversos tipos de hongos. Se define como la infección fúngica de la uña que produce su decoloración, engrosamiento y deformidad. Existen muchas alteraciones de las uñas de las manos y pies que pueden ser confundidas con onicomycosis, y otras, que aparte de su causa original, puede también verse complicada con hongos.

Se puede establecer un diagnóstico correcto basándose en la apariencia y estructura de la uña, sin embargo el método diagnóstico mas confiable empleado es el examen directo y el cultivo, lo que permite conocer con exactitud el tipo de hongo y establecer su respectivo tratamiento.

También existen condiciones de estado de salud personal, ambientales y de carácter social que pueden predisponer e implicar un mayor riesgo de infección de las uñas por hongos, como lo son la edad, historia familiar, estado deteriorado de salud, lesiones en la uña, contacto ambiental con patógenos, climas cálidos y húmedos, frecuentar piscinas y lugares públicos, tipo de calzado, alteración del sistema inmune y otras.

La onicomycosis afecta marcadamente la calidad de vida y el bienestar psico-social de la persona que la padece, pues compromete la actividad diaria, tanto laboral como social.

Actualmente no se cuenta con información que permita conocer la prevalencia de onicomycosis en la población de áreas rurales la cual es mayormente susceptible por condiciones ambientales, carencia de recursos económicos y falta de educación, resaltando entonces la necesidad de efectuar investigaciones sobre este padecimiento en dicha población. Por lo anterior, se planteó el presente estudio transversal y descriptivo que se realizó en las comunidades Q'eqchi' de Choval, Santo Tomás Purahub, Santo Tomás II, Purahub y Sacanaix Tolich del municipio de Cobán, Alta Verapaz, con el fin de determinar la frecuencia y tipos de onicomycosis en la población, identificar los agentes causales y los factores de riesgo asociados a través de análisis de laboratorio directo y por cultivo, además de entrevista a los pacientes afectados.

III. ANTECEDENTES

A. Onicomiosis

La onicomiosis es la enfermedad de la uña de manos y/o pies causada por hongos. Este padecimiento constituye el proceso patológico más frecuente en las uñas (5).

B. Agentes causales

El origen de la onicomiosis involucra tres grupos de hongos bien definidos: los dermatofitos, los mohos no dermatofitos y las levaduras. Los dermatofitos son responsables de infecciones primarias en uñas, mientras que los mohos no dermatofitos y las levaduras producen infecciones secundarias a traumatismos de las uñas o enfermedades previas de las mismas (6).

1. Dermatofitos

El término dermatofitosis es utilizado para describir la infección producida por miembros del género *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton* (5).

Los dermatofitos son hongos filamentosos, hialinos y septados. La hifa de estos organismos penetra en el estrato córneo de la piel y las uñas. Las células fúngicas de estos hongos producen proteasas queratinolíticas que facilitan la entrada de los mismos a las células implicadas. Producen más del 90% de casos de onicomiosis en las uñas de los dedos de los pies y al menos 50% de las uñas de los dedos de la mano (7-9).

El mecanismo de producción de la enfermedad se debe a la penetración del hongo a través de la queratina blanda del hiponiquio por el borde lateral de la uña o por parte proximal afectándose el hiponiquio; más raramente puede hacerlo por la lámina ungueal directamente, se afecta el lecho y en la uña la infección se extiende por una red de túneles excavados en la queratina (5).

Las especies que más a menudo causan onicomiosis son *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* y *Epidermophyton floccosum*. Las dos primeras especies han sido más implicadas que *E. floccosum* (10).

Algunas especies de dermatofitos son saprobios del suelo y han adquirido la habilidad de digerir el debris queratinoso que se encuentra en el mismo, lo que proporciona la capacidad de parasitar tejidos animales queratinizados (8).

2. Levaduras

En orden de frecuencia de causantes de onicomycosis, las levaduras siguen a los dermatofitos, siendo las responsables del 5 al 7% de infecciones. La especie aislada con mayor frecuencia es *Candida albicans*, principalmente en uñas de las manos (5).

Candida sp habita la piel y las membranas mucosas en alrededor del 75% de la población sin causar daño. *Candida albicans*, la especie más virulenta del género, es incapaz de penetrar la piel intacta. Sin embargo, en sitios del cuerpo donde las superficies son húmedas, pueden ocurrir infecciones por *Candida*. Las onicomycosis son comúnmente causadas por *C. albicans* y *C. parapsilosis*. Menos común son las especies *C. glabrata* y *C. guilliermondii* (11,12).

En las onicomycosis causadas por *C. albicans* suele haber paroniquia definida, la cual empieza bajo el pliegue lateral de la uña, la cutícula adyacente se vuelve rosada, inflamada y sensible a la presión. La porción vecina de la uña se oscurece, se arruga y se separa de su lecho, luego puede afectar toda la placa ungueal (13,14).

Otras especies causantes de onicomycosis son *C. tropicalis*, *C. ciferrii*, *C. sake*, *C. haemolinii*, *C. famata*, *C. krusei* y *C. zeylanoides* (15,16).

3. No dermatofitos

Los mohos no dermatofitos como agentes de onicomycosis se dividen en dos grupos: los mohos hialinos y los mohos dematiáceos. Ambos pueden encontrarse asociados a dermatofitos y levaduras, en estos casos no se les da el valor como agente causal y se les considera como contaminantes (17).

La opinión más aceptada es que ambos grupos de mohos, por no poseer queratinasas, no son considerados patógenos primarios, por lo tanto no son causantes primarios de distrofia ungueal significativa, sino que se trata de especies invasoras secundarias a uñas enfermas o comensales secundarios no invasores. Se pueden

exceptuar *Scytalidium dimidiatum*, universalmente conocido como patógeno primario de uñas y piel por poseer queratinasas, y *Fusarium solani*, el cual puede degradar queratina con menor capacidad (18,19).

Las onicomycosis producidas por hongos no dermatofitos son infrecuentes. Según Escobar y Carmona-Fonseca la frecuencia de esta enfermedad oscila entre 1 y 10% dependiendo de la región geográfica y de la zona de procedencia de la muestra. En 1976 se reportó en Colombia el primer caso de onicomycosis por un hongo no dermatofítico, causado por *Botryodiplodia theobromae* y entre 1976 y 1989 se obtuvo un promedio de nueve casos anuales de onicomycosis por hongos no dermatofíticos en este mismo país (20).

Los hongos queratinofílicos son aquellos que colonizan varios sustratos queratinosos y los degradan hasta sus componentes más simples. Entre la mayoría de los hongos queratinofílicos se incluye a *Chrysosporium*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Scopulariopsis*, *Curvularia* y *Alternaria*, los cuales son saprobios comunes del suelo y de restos de plantas. En el laboratorio son generalmente recuperados y determinados como contaminantes. Muchos de los hongos queratinolíticos parasitan tejidos queratinosos como piel, uñas y cabello de humanos y animales (21,22).

Los hongos del género *Aspergillus* son citados por muchos autores como agentes que se aíslan con cierta frecuencia. Estos son hongos filamentosos y hialinos, de distribución geográfica universal que forman parte del ambiente. Las especies involucradas son *Aspergillus versicolor*, *A. terreus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. fumigatus* y *A. unguis*. Los hongos del género *Fusarium* son mohos hialinos de amplia distribución geográfica, que pueden causar onicomycosis; las especies frecuentemente encontradas son *F. solani* y *F. oxysporum*. Los hongos del género *Scopulariopsis* son propios del suelo y se han aislado de lesiones ungueales; afectando sobre todo las uñas del primer dedo del pie, con antecedentes de enfermedad o traumatismo previo de la uña (18,19). *Scopulariopsis brevicaulis* presenta onicomycosis con características clínicas similares a las causadas por dermatofitos (23).

Otros hongos descritos como agentes de onicomycosis son: *Penicillium Geotrichum*, *Acremonium*, *Onychocola canadensis* y *Botryodiplodia theobromae*. Con

muy baja frecuencia se encuentran los géneros *Chaetomium*, *Wangiella*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exophiala* y *Ulocladium* (18,19).

4. Emergentes, no convencionales

En estudio realizado en Colombia en 1999, Escobar y colaboradores demostraron una relación importante entre *Candida albicans* y *Malassezia* spp en casos de onicomycosis, puesto que, en el examen directo que se llevó a cabo durante el estudio, se observó *Malassezia* spp el 86% de las veces, acompañada de *C. albicans* en el 14%. Así mismo, señalaron que cuando el examen directo revelaba exclusivamente la presencia de estructuras típicas de *Malassezia* spp, se lograba el aislamiento en cultivo, y cuando el examen directo no mostraba presencia de estructuras de este hongo, muy raramente se lograba el aislamiento de la misma. Postulan que *Candida* sp actúa como el patógeno que inicia el daño del epitelio y facilita la intervención posterior de *Malassezia* spp (24,25).

Así mismo en este estudio, es importante resaltar que al 18% de los pacientes con especies de *Malassezia*, les fue detectado un trastorno de base, lo que obliga a asumir una actitud vigilante ante los pacientes con onicomycosis asociada a esta entidad clínica, ya que la lesión ungueal podría ser una expresión de trastornos importantes, como diabetes, cáncer, alteraciones inmunológicas o endocrinas (25).

Otro hongo que es causante de problemas en las uñas es *Trichosporon beigelii*, que además de afectar a pacientes normales, afecta en un porcentaje mayor a pacientes inmunocomprometidos (23).

C. Patogenia y cuadro clínico

El aspecto clínico de las onicomycosis depende de la puerta de entrada y del agente infectante. Se documentan cinco formas clínicas para las onicomycosis ocasionadas por dermatofitos y otros hongos filamentosos (26,27).

1. Onicodistrofia subungueal distal y lateral (OSDL)

Es la variedad clínica más común. La invasión comienza en el hiponiquio y en el borde distal y lateral de la lámina ungueal, extendiéndose de forma lenta y progresiva hacia el sector proximal de la uña (26,28).

En el sitio de penetración puede existir una paroniquia leve, que retrocede o evoluciona a la cronicidad, siendo el signo inicial de la uña infectada, una superficie estriada o deprimida y una mancha blanquecino-amarillenta que se extiende indefectiblemente hacia la base de la uña. La invasión fúngica del lecho ungueal es el estímulo para la producción de queratina, lo que posteriormente determina una hiperqueratosis subungueal y en consecuencia engrosamiento de la lámina, además la uña se vuelve friable en forma progresiva desencadenando una distrofia total de la misma. Todos estos eventos determinan la destrucción completa de la uña. La queratina subungueal contiene abundantes hifas, que finalmente pueden invadir la lámina externa de la uña. Estas alteraciones favorecen la sobreinfección bacteriana y fúngica (29-31).

Clínicamente se traduce en paroniquia, leuconiquia (trastorno que provoca la decoloración de las uñas, dándoles un aspecto blanquecino), distrofia ungueal y en ocasiones desprendimiento de la lámina con diferentes grados de intensidad (32).

La OSDL es causada fundamentalmente por dermatofitos, aunque también puede ser producida por *Hendersonula* y *Scytalidium*. El dermatofito más frecuentemente asociado a esta presentación clínica es *T. rubrum* (27,32,33).

2. Onicomiosis blanca superficial (OBS)

Esta onicopatía es menos frecuente que la anterior. Se estima que aproximadamente 10% de las onicomiosis se presentan bajo esta forma clínica, la cual es más frecuente en uñas de pies y sobre todo en el primer dedo (6,34).

Esta presentación clínica de la onicomiosis se caracteriza por la invasión del estrato superficial de la lámina ungueal en cualquier sector (lateral, proximal, distal, central) con manchas blancas, opacas en un área bien delimitada. Al principio estas lesiones pueden ser punteadas, de bordes irregulares, únicas o múltiples, las que se van extendiendo a medida que la invasión progresa; en este sector la uña se torna quebradiza blanda y áspera. Posteriormente la infección puede extenderse a través de la lámina ungueal e infectar el estrato córneo del lecho ungueal e hiponiquio (35).

El agente principalmente asociado en la OBS es *T. mentagrophytes* var *interdigitale*, además varios mohos no dermatofitos como *Aspergillus terreus*, *Acremonium potronii* y *Fusarium oxysporum* (35).

Esta onicomycosis es caracterizada por una masiva penetración de la placa ungueal. Puede ser observada en infecciones por especies de *Fusarium*, *Aspergillus* y *Trichophyton rubrum* en niños saludables y pacientes inmunocomprometidos (35,36).

3. Onicomycosis proximal subungueal (OPS)

Esta presentación clínica también es conocida como onicomycosis subungueal blanca proximal, es un tipo clínico de aparición infrecuente. Afecta por igual a uñas de manos y pies y es causada por *T. rubrum*. Ocurre cuando los hongos penetran por el pliegue proximal de la uña (en el área de la cutícula), invadiendo la lámina ungueal y migrando distalmente, comprometiendo en este proceso la matriz ungueal. Clínicamente esto se traduce por hiperqueratosis subungueal, onicolisis (destrucción o desprendimiento de la lámina ungueal, la cual está distrófica o separada de su lecho e inicia desde la porción distal) proximal, leuconiquia y destrucción de la lámina ungueal en el sector proximal (37).

4. Onicomycosis endonyx (OE)

Incluye un tipo de onicomycosis que presenta leuconiquia generalizada de la uña (leucopatía de las uñas causada por traumatismo, infección micótica o liquen plano). Suele ser congénito y familiar si la leuconiquia es total, sin hiperqueratosis ni inflamación. Esta presentación es causada por *T. soudanense* y *T. violaceum* (38).

5. Onicodistrofia total (OT)

Constituye el estado final de la progresión de cualquiera de los tipos de onicomycosis descritos anteriormente, aunque se produce con más frecuencia a partir de la onicomycosis lateral distal. En este estadio toda la lámina ungueal ha sido afectada y la estructura de la uña se ha perdido, las células germinativas han sido dañadas y es muy difícil la regeneración, incluso con tratamiento adecuado (39).

6. Onicomycosis por *Candida*

La invasión de la uña por *Candida* difiere de la infección por dermatofitos. Las levaduras penetran en la lámina ungueal secundariamente a la invasión del tejido blando periungueal. Finalmente la matriz de la uña puede verse comprometida apareciendo una depresión transversa, la que se vuelve convexa, irregular, áspera y distrófica. Una característica importante a destacar es que la onixis candidiásica es dolorosa y generalmente se asocia a perionixis (inflamación de las partes blandas alrededor de la uña); características que la diferencian de la onixis por dermatofitos y otros hongos miceliales (34,40).

La onicomycosis por *Candida* puede ser subdividida en tres categorías:

a. Onicomycosis proximal asociada a paroniquia crónica

La paroniquia crónica como consecuencia de la maceración de las manos en agua es el factor predisponente que precede a la candidiasis. La cutícula se ablanda, se despegue y el lecho ungueal se inflama sirviendo de puerta de entrada a las levaduras. Se inicia a nivel del pliegue periungueal, el cuál se observa con edema, eritema y es doloroso; en el pliegue subungueal aparece un exudado blanco amarillento que contiene bacterias y levaduras. Esta presentación clínica se observa con mayor frecuencia en uñas de las manos (34,40).

b. Onicomycosis distal secundaria a candidiasis mucocutánea crónica

Constituye menos del 1% de las onicomycosis. Este tipo de onicomycosis invade directamente la lámina ungueal y puede afectar todo el espesor de la uña, caracterizándose por un engrosamiento y agrandamiento del pliegue ungueal, dándole un aspecto de “palillo de tambor”. Esta presentación clínica frecuentemente se acompaña de onicogriposis (distrofia dolorosa de una o más uñas, principalmente de los pies, causada por una sobrecurvatura transversal del extremo distal de la lámina ungueal), conocida también como uña en pinza. Esta afección es de tipo persistente y es mayoritariamente producida por *C. albicans*. En personas inmunocomprometidas, esta afección puede dañar piel, uñas y membranas mucosas (34,40).

c. Onicosis candidiásica

Ocurre cuando la lámina de la uña está separada del lecho ungueal, siendo esta forma más común en las uñas de las manos. La hiperqueratosis distal subungueal puede verse como una masa amarillo-grisácea despegada de la lámina ungueal (34,40).

D. Diagnóstico

El diagnóstico de onicomycosis se plantea por la presencia de uñas deformadas, gruesas y decoloradas, con o sin asociación con paroniquia, en particular, si la uña ofrece una apariencia rayada, arrugada, rugosa y existe acúmulo de detritus epidérmicos caseosos encima de ella. En relación con los datos epidemiológicos, la procedencia del paciente puede orientar en la valoración de cultivos de especies exóticas o poco frecuentes (41).

Las uñas infectadas son delgadas y deformes. La uña se encuentra algunas veces parcialmente levantada del lecho ungueal, en la porción distal final. La uña tiene aspecto seco, con material polvoroso relleno del espacio entre la uña y el lecho. Además el área alrededor o debajo de las uñas afectadas de los pies, puede estar sensible debido a la presión de los zapatos en la uña delgada, los tejidos alrededor de la uña no se encuentran inflamados y usualmente no existe dolor asociado a la infección en la uña (41).

Los antecedentes de *tinea pedis*, contacto directo o indirecto con posibles focos infectantes como otras personas que padecen de onicomycosis o animales, ocupación que favorezca el desarrollo de la micosis, antecedentes de traumatismo ungueal, entre otros, pueden orientar el diagnóstico, el cual es clínico, epidemiológico y micológico. El aspecto clínico de la lesión ungueal es orientador con relación a la posible causa micótica y puede sugerir también el agente causal de la misma (41,42).

Algunos signos y síntomas de otras enfermedades que mimetizan las onicomycosis se incluyen el líquen plano, infecciones bacterianas, dermatitis de contacto, onicodistrofia traumática, paroniquia congénita, tumores del lecho de la uña, onicosis idiopática y síndrome de la uña amarilla. Se debe tomar en cuenta que los productos para uñas que contienen formaldehído pueden causar onicosis, así como

también, el hábito de morderse las uñas o la cutícula contribuye a la formación de anomalías de las uñas (40).

1. Recolección de material clínico

En lesiones que involucran la piel o las uñas, las escamas son obtenidas con bisturí estéril después de limpiar cuidadosamente el sitio con alcohol al 70%. Es importante coleccionar el material del borde activo de la lesión, o, en el caso de la infección en uñas, las escamas deben provenir de la superficie de la lesión y de la parte de debajo de la uña levantada (41).

Los especímenes deben ser depositados en cajas de Petri limpias o en sobres. No se deben colocar en contenedores cerrados como tubos con tapa de rosca ya que en estos, los especímenes se pueden humedecer y contaminar con bacterias y hongos saprobitos, los cuales se multiplican en la muestra, haciendo difícil el aislamiento del hongo patógeno (41).

2. Examen directo

El diagnóstico micológico actual se centra en la observación directa de la muestra tomada del paciente (42).

Este tipo de diagnóstico se basa en la observación microscópica directa de la muestra o utilizando tinciones de rápida realización como la tinta china, tinción de Gram, colorante de Cohen, hidróxido de potasio, blanco de calcoflúor y otros fluorocromos, los cuales son de gran utilidad en el estudio de muestras clínicas de pacientes con micosis que afectan a la piel, uñas y mucosas. El examen microscópico directo se hace con el agregado de hidróxido de potasio (KOH) al 20%, lo cual permite ablandar, digerir y aclarar parcialmente la queratina, facilitando la visualización de los elementos fúngicos (6,42).

En el método de examen directo la muestra es colocada en un portaobjetos; se agregan unas gotas de hidróxido de potasio (KOH) al 20%, y se cubre con cubreobjetos, posteriormente se calienta gentilmente por pocos minutos a temperatura constante (60°–80°C). Cuando la muestra haya sido disuelta, el cubreobjetos es presionado ligeramente con un rodo de vidrio y se procede a examinar el material. Si la solución de KOH es

diluida con 40% de dimetil-sulfóxido, el calentamiento no es necesario, y la inspección del material se realiza más rápidamente. Cuando un 20% de tinta azul-negra de Parker se adiciona a la solución de KOH, los dermatofitos toman una pigmentación azul después de pocas horas, lo que ayuda a definir los elementos fúngicos (11).

Luego de la preparación de las muestras recolectadas se procede a examinar la muestra con objetivo seco débil y luz reducida para evaluar la presencia de elementos fúngicos. Se debe notar el tamaño y la distribución de las esporas. Para un estudio más acucioso, examinar utilizando objetivo seco fuerte (12).

La microscopía podrá orientar sobre la etiología del agente fúngico. La observación de filamentos hialinos, regulares y artrosporados son sugestivos de dermatofitos, la presencia de hifas sinuosas, irregulares, con o sin conidias, con o sin pigmento, entre otras características, hacen sospechar la existencia de otros hongos miceliales no dermatofitos. Las levaduras que aparecen de forma ovalada con o sin pseudofilamentos, no pigmentadas, dispuestas en acúmulos, induce a plantear una causa candidiásica de la onixis (42-45).

Existe un amplio número de objetos que fácilmente pueden ser confundidos con elementos fúngicos como cristales, fibras, fibras de elastina de la piel, artefactos (probablemente causados por material lípido entre las células de queratina), burbujas de aire, entre otros que deben ser correctamente diferenciados para acertar el diagnóstico (11).

3. Cultivo

a. Medio

El agar glucosado de Sabouraud a pH 5.6 es el medio estándar utilizado para el aislamiento de hongos dermatofitos a partir de material clínico. Para el aislamiento de hongos provenientes de material de uñas infectadas, los mejores resultados se obtienen utilizando medio cicloheximida-cloranfenicol. Este medio selectivo consiste en agar glucosado de Sabouraud con antibióticos: cloranfenicol y cicloheximida. El cloranfenicol inhibe el crecimiento de las bacterias contaminantes y la cicloheximida suprime el crecimiento de los hongos saprobios. El crecimiento de los dermatofitos no

se modifica con la utilización de estos antibióticos, al contrario, facilita su aislamiento (12).

b. Inoculación

Los tubos se inoculan depositando la muestra en la superficie del medio. Se recomienda empujar el espécimen parcialmente dentro del agar (12).

c. Incubación

Los tubos se incuban a temperatura ambiente (25°–30°C) (12).

d. Examen de los cultivos

Los medios inoculados deben ser examinados cada cuatro a seis días. Si existe crecimiento de hongos saprobios, es recomendable realizar un subcultivo a partir de las colonias sospechosas de dermatofitos. Los cultivos deben mantenerse al menos cuatro semanas antes de considerarlos negativos si los mismos no presentan crecimiento (12).

Una vez aislado el hongo por medio del cultivo, se procede a la identificación a nivel de especie, encontrándose diferencias importantes en el tiempo que se requiere para identificar los hongos filamentosos y levaduriformes. La identificación de los hongos aislados en el cultivo se basa en el estudio de sus características macro y micromorfológicas de las colonias. El examen macromorfológico permite apreciar una serie de detalles, como la velocidad de crecimiento, la textura de las colonias, forma y color de las mismas. Sin embargo, para llegar a la identificación definitiva, es imprescindible el estudio de las características micromorfológicas, utilizando azul de lactofenol (42-45).

Los hongos levaduriformes se identifican mediante criterios morfológicos y fisiológicos, siendo, en general, más rápida que la de los filamentosos. Un avance importante en la identificación de los hongos levaduriformes y de algunos dermatofitos son los medios diferenciales, ya que permiten la identificación por el color y la morfología de las colonias (42).

El tiempo de crecimiento fúngico está genéticamente determinado y puede variar desde unas pocas horas a varios días. En general, las levaduras pueden detectarse tras

24-48 horas de cultivo, mientras que los hongos filamentosos necesitan más tiempo y pueden presentar grandes diferencias entre ellos (42).

El aislamiento de dermatofitos a partir de una onicosis confirma que se trata de una *tinea unguium* (onicomicosis por dermatofitos), pero el aislamiento de una levadura o de un hongo no dermatofito puede reflejar, ya sea contaminación ambiental, contaminación de las zonas adyacentes a la lesión, microbiota residente del paciente o ser el agente real de la onicopatía (42).

4. Tratamiento

En el tratamiento debe tomarse en cuenta el agente causal, la edad y sexo del paciente, la localización de la onicomicosis (uñas de manos y/o pies), número de uñas afectadas, disposición y voluntad del paciente para cumplir el tratamiento, así como el costo del mismo, entre otros (46).

Los antifúngicos tópicos son útiles en la práctica clínica para el tratamiento de infecciones localizadas y también en casos en que los antifúngicos sistémicos estén contraindicados (47).

Dentro de la terapia tópica se mencionan la aplicación de antifúngicos en la lámina ungueal. Existen otras medidas locales como extirpación quirúrgica, desgaste mecánico y ablación química de la uña, pero se ha reportado que las onicomicosis son resistentes al tratamiento tópico. Aún remover quirúrgicamente la uña infectada no garantiza la remisión o cura del paciente, porque la nueva uña generalmente se infecta nuevamente (12,47).

Por otra parte se han encontrado una serie de limitaciones como el costo elevado del tratamiento, interacciones y efectos adversos de los mismos. Los medicamentos más recomendados son el ciclopirox (esmalte de uñas) único esmalte aprobado por la FDA (Administración de Medicamentos y Alimentos por sus siglas en inglés) para tratamiento de onicomicosis y la urea en gel que en ocasiones se combina con el ciclopirox (48-51).

Entre los antifúngicos comerciales y de administración oral se pueden mencionar:

La griseofulvina, la cuál es un antifúngico con función fungistática que posee especial afinidad por las células productoras de queratina, de forma que se fija a éstas, ejerciendo así su acción protectora. Este medicamento es activo frente a especies de dermatofitos de *Trichophyton*, *Epidermophyton* y *Microsporum*, pero carece de actividad significativa frente a otros hongos. Se absorbe por vía oral y su absorción es facilitada por las grasas. Se distribuye por todo el organismo, con especial tropismo por la piel, pelo y uñas. En general es bien tolerada, pero en el 50% de las veces existe aparición de cefaleas, las cuales desaparecen en la primera semana de tratamiento sin necesidad de suspender el fármaco (48-51).

La administración de griseofulvina usualmente es efectiva para el tratamiento de las onicomycosis pero, debido a que la cura depende de la regeneración de la uña, el tratamiento debe continuarse por meses. El tratamiento exitoso no garantiza que no exista reinfección de la uña (48-51).

El itraconazol tiene una excelente concentración inhibitoria mínima (CIM) frente a hongos dermatofitos. Su actividad frente a levaduras es mayor que la de fluconazol y además, es activo frente a algunas especies de *Candida* resistentes a este último pero carece de actividad frente a *C. krusei* (48-51).

El fluconazol presenta un espectro antifúngico menor que el itraconazol y el voriconazol, pero es activo frente a levaduras y la mayoría de las especies de *Candida* son sensibles, aunque *C. glabrata* es resistente y *C. krusei* es intrínsecamente resistente. Carece de actividad frente a *Aspergillus* y a hongos filamentosos (48-51).

El voriconazol tiene el enorme interés de ser activo frente a especies de *Candida* resistentes a los anteriores (*C. krusei*) y es activo frente a *Aspergillus* y otros hongos filamentosos como *Fusarium* y *Scedosporium* (48-51).

La terbinafina es un fungicida queratinófilo, que se usa por vía sistémica y tópica en las dermatofitosis. Inhibe la síntesis de ergosterol actuando sobre la enzima

escualeno-epoxidasa. Se fija en la queratina de la piel, pelo y uñas. La terbinafina *in vitro*, tiene un espectro de actividad muy amplio, que incluye a hongos como *Aspergillus* y *Scopulariopsis brevicaulis*, entre otros, pero su eficacia clínica se limita a las infecciones cutáneas por dermatofitos. Las reacciones adversas son leves y autolimitadas, se han descrito molestias cutáneas y gastrointestinales como náuseas (48-51).

E. Factores predisponentes

Se han señalado numerosos factores de riesgo que favorecen las onicomicosis, tales como ciertas enfermedades crónicas (diabetes), algunas afecciones cutáneas (psoriasis, atopías), factores genéticos, infecciones micóticas no ungueales de los pies y de las manos, inmunodeficiencias, formas y estilo de vida, etc. Particular importancia se ha dado al envejecimiento como un factor predisponente de las onicomicosis (52).

También se puede mencionar el contacto directo con la fuente de infección, el tipo de calzado o ausencia de su uso y el frecuentar lugares donde asiste un gran número de personas como factores de riesgo (5).

Como se mencionó anteriormente, el contacto con fuentes de infección directa como otras personas infectadas y animales, pueden contribuir al desarrollo de la onicomicosis (5).

Solo unas pocas especies pertenecientes al género *Microsporum* y *Trichophyton* son usualmente la causa de dermatofitosis en animales domésticos. Generalmente los dermatofitos son divididos en tres grupos ecológicos de acuerdo a su hospedero o hábitat natural: antroponofílicos (humanos), zoofílicos (animales) y geofílicos (suelo). Los animales funcionan como reservorios de dermatofitos zoofílicos y su infección genera importancia en la infección zoonótica (23).

Los dermatofitos zoofílicos tales como *M. canis*, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* y *T. verrucosum* son agentes causales de dermatofitosis en humanos en muchas áreas del planeta. La incidencia de estas dermatofitosis varía de acuerdo al clima y los reservorios naturales, pero cabe mencionar que las dermatofitosis asociadas

a estas especies de dermatofitos son diferentes en humanos y animales aún en condiciones geográficas similares (23).

F. Epidemiología

La incidencia mundial de estas micosis está en incremento por varias razones: a) aumento de poblaciones más susceptibles (ancianos, inmunodeficientes); b) cambios sociales y culturales como desplazamientos de poblaciones; práctica generalizada de deportes; uso de calzado oclusivo; utilización masiva de duchas, baños turcos, piscinas; arreglo de las uñas de pies y manos; c) reconocimiento de estas micosis como entidades que necesitan ser correctamente diagnosticadas y tratadas. Ahora, las onicomosis son consideradas un desorden de salud importante y constituyen un problema creciente de salud pública (7,53-56).

En estudios realizados se ha determinado una prevalencia de onicomosis para la población en general de 2.6% para España; para el Reino Unido de 2.7%; en Estados Unidos de 2%-3%; en Guatemala 2.6%, sin embargo la prevalencia aumenta cuando se incluyen datos de laboratorio, como en Finlandia, con una prevalencia de 8.4%. (57-59).

En la población inmunodeficiente las lesiones provocadas por la onicomosis pueden adoptar un carácter más intenso y pueden causar formas diseminadas y fatales a partir de lesiones inicialmente superficiales (60,61).

En estudio realizado en población inmunodeficiente por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) en Guatemala, se concluye que la prevalencia calculada para onicomosis es dos veces más alta que la calculada en población inmunocompetente (6.78%). Así mismo *Trichophyton rubrum* fue el agente causal más frecuente en este tipo de pacientes (57.4%) para onicomosis distal y lateral subungueal, localizada principalmente en uñas de pies (62).

Otro estudio realizado en Guatemala por Chang y Logemann, quienes analizaron 26 muestras de niños y niñas menores de 12 años, concluyeron que la onicomosis distal subungueal se encontró en 23 casos (88.5%), siendo más afectadas las uñas de los pies (96.2%). El agente causal aislado con mayor frecuencia fue *Trichophytum rubrum*.

Con respecto al KOH, el mismo fue efectivo en un 92.3% para este dermatofito, mientras que en el cultivo mostró 69.23% de aislamiento (63).

Por otra parte, en 2009 Logemann concluye en una revisión de 429 casos de onicomicosis diagnosticadas en Guatemala, que es el sexo femenino el más afectado (60.6%). Asimismo dio a conocer que el 6.5% de los casos pertenecieron a niños, siendo el más pequeño de un año de edad. El mayor porcentaje de frecuencia fue en las uñas de los pies (91.96%). El agente causal de onicomicosis mayormente identificado fue *Trichophyton rubrum* (71.1%) seguido de *Candida albicans* (10.3%) (64).

De acuerdo a lo investigado, no existen reportes en Guatemala sobre la prevalencia de onicomicosis específicamente en la población indígena, siendo esta población un grupo susceptible por las actividades que realizan y por el contacto que poseen con el suelo, animales, además de otros factores de riesgo. Este hecho puede deberse a que las onicomicosis no presentan dolor o molestias, por lo que no es tomada con la importancia necesaria para consultar el centro de salud y puede ser considerada, muchas veces, dentro de esta población como algo común, ya que esta patología es de fácil contagio, más si se vive en condiciones de hacinamiento u otros.

IV. JUSTIFICACION

La situación de salud de los pueblos indígenas, quienes representan 41% de la población de Guatemala, se encuentra en clara desventaja, ya que la mortalidad infantil entre ellos es mayor (49 por 1,000 nacidos vivos) y lo mismo ocurre con respecto a la mortalidad en la niñez, que es de 69 por 1,000, comparado con la población no indígena. Además, en esta población las condiciones de vida son más precarias, las tasas de fecundidad son más elevadas (con dos y tres hijos más que las madres no indígenas) y reciben menor atención por personal médico (1-3).

Uno de los departamentos con mayor porcentaje de población indígena rural y pobre (93%) y con limitado acceso a los servicios de salud, es Alta Verapaz. Estas condiciones hacen que este departamento posea la tasa de mortalidad materna más alta (26,615 por 100,000 nacidos), así como el porcentaje más elevado de casos de malaria (53.3%) del país (3), de manera que en este departamento el derecho a la salud no es una realidad para las grandes mayorías (2).

Cobán, Alta Verapaz, es uno de los municipios que posee mayor población indígena, carencia de recursos económicos, clima húmedo y lluvioso, factores que influyen para que esta localidad pueda presentar una alta prevalencia de oncomicosis. Por otra parte, por ser una enfermedad que en su mayoría no presenta dolor o molestias, sino únicamente implicaciones estéticas, la población no toma en cuenta su tratamiento, ya que las personas no acuden al médico pues implica tiempo e inversión económica.

Al mismo tiempo, en el país no se cuentan con datos respecto a la oncomicosis en la población indígena, sus tipos, los agentes causales, así como los factores de riesgo asociados a esta enfermedad los cuales se desconocen por completo en esta población.

Por tal razón, se hizo necesario describir los tipos de oncomicosis presentes en la población Q'eqchi' de las cinco comunidades del municipio de Cobán, Alta Verapaz, a través de la evaluación del cuadro clínico, identificación de los agentes causales por examen microscópico directo y cultivo, así como determinar los factores asociados. Todo ello con el fin de contribuir al conocimiento de esta enfermedad en el país, aportando herramientas que permitan que en el futuro se disminuya la prevalencia de la

afección y reducir la exposición de los agentes etiológicos de onicomicosis en la población indígena del país.

V. OBJETIVOS

A. General:

Establecer la prevalencia de onicomycosis en las comunidades Q'eqchi' de Choval, Santo Tomás Purahub, Santo Tomás II, Purahub y Sacanaix Tolich del municipio de Cobán, Alta Verapaz, mediante examen clínico y de laboratorio.

B. Específico:

- a. Describir los tipos de onicomycosis presentes en la población Q'eqchi' de las cinco comunidades estudiadas, a través de la evaluación del cuadro clínico.
- b. Determinar los agentes causales de onicomycosis en personas de la etnia Q'eqchi' de las cinco comunidades estudiadas a través del diagnóstico de laboratorio.
- c. Determinar los factores asociados a onicomycosis en la población Q'eqchi' de las cinco comunidades, a través de entrevistas.

VI. HIPOTESIS

Por ser un estudio descriptivo no se formuló hipótesis.

VII. MATERIALES Y METODOS

A. Universo de trabajo

El total de la población Q'eqchi' de las cinco comunidades que asisten al Puesto de Salud de la aldea Choval es de 2,189 personas, de las cuales, 668 personas proceden de la comunidad de Choval, 309 personas proceden de la comunidad de Santo Tomás Purahub, 301 personas proceden de la comunidad Santo Tomás II, 518 personas proceden de la comunidad Purahub y 393 personas proceden de la comunidad Sacanaix Tolich.

B. Muestra

De las personas que asistieron mensualmente (enero-marzo de 2009) al Puesto de Salud de Choval, en el municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz procedentes de las cinco comunidades, se seleccionaron al azar 154 personas.

C. Recursos

1. Humanos

Tesista: Br. Ligia Alejandra Juárez Gómez

Asesor: Lic. Osberth Isaac Morales Esquivel

2. Físicos

a. Equipo

Microscopio

Incubadoras de 27°C y 36°C.

Mecheros Bunsen

Campana con flujo laminar nivel II

b. Materiales

Alcohol al 70%

Algodón

Asas en argolla

Asas en L

Asas en espátula

Asas en punta

Cubreobjetos
Portaobjetos
Guantes descartables
Mascarilla
Hojas de bisturí
Marcadores permanentes
Papel Parafilm
Papel encerado
Tubos de ensayo de 15 ml con tapadera de rosca
Cajas de Petri descartables
Cajas de Petri de vidrio

c. Reactivos

Azul de lactofenol
Hidróxido de potasio (KOH) al 20% con tinta azul-negra Parker
Agar Micosel
Agar Sabouraud glucosado

3. Institucionales

Puesto de Salud ubicado en la aldea Choval, Cobán, Alta Verapaz.

Laboratorio de Micología, Departamento de Microbiología, Escuela de Química Biológica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

D. Procedimiento

- a. Se identificaron personas con onicomycosis que asistieron al Puesto de Salud ubicado en Choval, Alta Verapaz.
- b. Se obtuvo consentimiento informado, leído en idioma Q'eqchi', de las personas indígenas de las cinco comunidades que asistieron al Puesto de Salud ubicado en Choval, Alta Verapaz que presentaron onicomycosis (Anexo 1).
- c. Se recolectó información del paciente por medio de entrevista estructurada la cual fue traducida al idioma Q'eqchi' (Anexo 2).

- d. Se realizó examen clínico de uñas de manos y pies de cada participante en el estudio para determinar el tipo de onicomicosis (Anexo 3):
 - i. Onicodistrofia subungueal distal y lateral.
 - ii. Onicomicosis blanca superficial.
 - iii. Onicomicosis proximal subungueal.
 - iv. Onicomicosis endonyx.
 - v. Onicodistrofia total.
- e. Se recolectaron muestras por medio de raspado con bisturí tomando en cuenta el patrón de la onicomicosis.
- f. Se realizó examen directo inmediato y a las 24 horas de las muestras montadas en portaobjetos, utilizando una gota de KOH al 20% y colorante de Cohen, cubriendo cada una de las muestras con cubreobjetos para verificar la presencia de hifas septadas o formas levaduriformes (11).
- g. Se cultivaron las muestras obtenidas en medio Sabouraud y Micosel, utilizando asa estéril e incubando a 25°C.
- h. Se observaron cada 8 días hasta 1 mes los cultivos, descartando como negativos los cultivos que después de estos 30 días no evidenciaron crecimiento.
- i. Se observó la morfología macroscópica de las colonias que crecieron en los cultivos en placas de Petri.
- j. Se observó la morfología microscópica de los cultivos que evidenciaron crecimiento utilizando azul de lactofenol, para buscar estructuras fúngicas que establecieran la identificación del hongo.
- k. Se realizaron cultivos en lámina a los hongos miceliares saprobios para observar la morfología e identificar los agentes causales.

- l. Los hongos no dermatofitos saprobios identificados por la técnica anterior fueron designados como agentes causales de onicomicosis toda vez que el KOH fuera positivo. El resto de las muestras con aislamiento de un no dermatofito y KOH negativo fueron clasificados como resultado negativo para onicomicosis.
- m. Las muestras cuyos aislamientos presentaron levaduras en cultivo puro abundante, pero con KOH negativo, fueron tomadas como positivas para onicomicosis.
- n. Se identificaron los aislamientos de hongos levaduriformes por el sistema API ID 32 C de bioMérieux® SA (65).
- o. Se estableció la prevalencia, cuadros clínicos, agentes causales y factores asociados de la onicomicosis en la población de las cinco comunidades de la etnia Q'eqchi' estudiadas.
- p. Se refirió a los pacientes del estudio que mostraron resultados positivos para onicomicosis al médico de la localidad para su tratamiento.

E. Diseño de la investigación

a. Tipo de estudio

Transversal

Descriptivo

b. Cálculo de la muestra de estudio

Utilizando el programa Epi6.

$$n = \frac{N Z^2 p (1-p)}{d^2 (N-1) + Z^2 p (1-p)}$$

donde

N: Total de la población.

Z: Nivel de confianza.

d: Precisión absoluta.

p: Proporción esperada en la población.

c. Tamaño de la muestra

152 muestras (Intervalo de Confianza del 95%), calculado de la siguiente forma:

N: 2189 personas.

Z: 95% de confianza.

d: 0.005

p: 12% de prevalencia de onicomicosis en la población a estudio.

d. Análisis de datos

Se determinó la prevalencia de onicomicosis con un Intervalo de Confianza (IC) del 95%.

Por medio del análisis de Chi-cuadrado (X^2) se establecieron asociaciones entre la onicomicosis, tipos de la misma, agentes causales y factores de riesgo incluidos en la entrevista (Anexo 2).

VIII. RESULTADOS

En este estudio se evaluaron 154 personas que presentaron onicomicosis en el examen clínico, a quienes se les realizó una entrevista y se les tomó muestra para realizar examen directo y cultivo. De acuerdo con los resultados obtenidos en el examen directo y el cultivo, se determinó que la prevalencia de onicomicosis en la muestra de la población en estudio fue de 33.11%. Se espera que la prevalencia en la población en general se encuentre entre el 25.35% y 40.87% (IC 95%).

De las 154 personas estudiadas, 83 (53.9%) provenían de Choval, 28 (15.2%) de Purahub, 21 (13.6%) de Secanaix Tolich, 17 (11.0%) de Santo Tomás II y 5 (3.2%) de Santo Tomás Purahub. De ellas, 131 (85.0%) fueron del género femenino y 23 (15.0%) del género masculino. El rango de edad fue de 10 a 20 años (27.92%), con una media de 17.5 años. 139 personas (90.26%) no sabían leer y 140 (90.91%) no tenían ninguna escolaridad. La mayoría de las personas indicaron dedicarse a oficios domésticos (83.12%) (Tabla 1).

Tabla 1. Datos demográficos de la población estudiada (N=154)

Característica	n	%
Procedencia		
Choval	83	53.90
Purahub	28	15.20
Secanaix Tolich	21	13.60
Santo Tomás II	17	11.00
Santo Tomás Purahub	5	3.20
Género		
Femenino	131	85.00
Masculino	23	15.00
Edad (años)		
10 – 20	43	27.92
21 – 30	33	21.43
31 – 40	31	20.13
41 – 50	20	12.99
Mayor a 51	27	17.53
Sabe leer		
No	139	90.26
Sí	15	9.74
Escolaridad		
Ninguno	140	90.91
Preprimaria	1	0.65
Primaria	13	8.44
Oficio		
Domésticos	128	83.12
Agricultura	26	16.88

Fuente: Datos experimentales

Con respecto a los aspectos documentados a través de la entrevista, el 99.35% de las personas refirieron usar zapatos. La población en su mayoría usaba zapatos abiertos tipo sandalia (81.82%), seguido de zapato cerrado (17.53%). Solamente una persona refirió no utilizar zapatos. El hule fue el material con que estaban elaboradas las sandalias (81.82%), en tanto que los zapatos cerrados estaban elaborados con cuero (16.23%) y plástico (1.30%) (Tabla 2).

Tabla 2. Uso y tipo de calzado en la población estudiada (N=154)

Característica		n	%
Uso de zapato	Sí	153	99.35
	No	1	0.65
Tipo de zapato	Abierto (sandalia)	126	81.82
	Cerrado (botas)	27	17.53
	No aplica	1	0.65
Material del zapato	Hule (sandalia)	126	81.82
	Cuero (botas)	25	16.23
	Plástico (botas)	2	1.30
	No aplica	1	0.65

Fuente: Datos experimentales

En cuanto a los datos relacionados con el domicilio, la mayoría de la población refirió vivir en casas hechas de tabla (83.12%) y con piso de tierra (87.66%). La cantidad de cuartos de las casas fueron dos en su mayoría (48.70%) y la cantidad de personas que habitaban por casa fue mayor a cinco (50.0%). Por otra parte, en la mayoría de los casos, 142 (92.2%) de las personas indicaron poseer algún animal doméstico (Tabla 3).

Tabla 3. Datos relacionados con la vivienda y tenencia de animales en la población estudiada (N=154)

Característica		n	%
Material de la casa	Tabla	128	83.12
	Block	12	7.79
	Tabla y block	11	7.14
	Otros	3	1.95
Tipo de piso	Tierra	135	87.66
	Cemento	17	11.04
	Tabla	2	1.30
Cantidad de cuartos de la casa	Dos	75	48.70
	Tres	34	22.08
	Uno	25	16.23
	Más de tres	20	12.99
Cantidad de personas por casa	Más de cinco	77	50.00
	Cinco	50	32.47
	Menos de cinco	27	17.53
Tenencia de animales (perros, gatos y/o gallinas)	Sí	142	92.20
	No	12	7.80

Fuente: Datos experimentales

En la evaluación del cuadro clínico de las lesiones en las uñas de las personas estudiadas, se comprobó que el tipo más frecuente de onicomicosis fue el distal subungueal (72.08%), seguido de lateral subungueal (14.28%), onicomicosis por *Candida* y mixtas (levadura-hongo) (9.10%) y finalmente distrofica total (4.54%). De esta población, 137 (88.96%) tenían la enfermedad en uña (s) de los pies y 17 (11.04%) en uñas de las manos (Tabla 4); 120 (77.93%) dijeron padecer de la enfermedad por más de un año.

Tabla 4. Tipos de onicomicosis de la población estudiada (N=154)

Tipo de onicomicosis	Lugar afectado		n	%
	Pie	Mano		
Distal subungueal	109 (70.79)	2 (1.29)	111	72.08
Lateral subungueal	21 (13.63)	1 (0.65)	22	14.28
Onicomicosis por <i>Candida</i> (incluyendo infecciones mixtas)	-	14 (9.10)	14	9.10
Distrófica total	7 (4.54)	-	7	4.54
Total	137 (88.96)	17 (11.04)	154	100.0

Fuente: Datos experimentales

Al correlacionar el tipo de onicomicosis observada en los pacientes con el examen directo con KOH y el cultivo, se determinó que de 111 (72.08%) casos de onicomicosis distal subungueal, 37 (24.02%) fueron positivos para el examen directo y en 36 (23.37%) se obtuvo aislamiento del agente causal. Con respecto a la onicomicosis lateral subungueal, de 22 (14.28%) casos, 3 (1.94%) fueron positivo para el examen directo y 5 (3.24%) para el cultivo. En la onicomicosis por *Candida*, mixta y por otras levaduras, de la que se encontraron 14 (9.09%) casos, 1 (0.65%) fue positivo para el examen directo y en 8 (5.19%) se logró el aislamiento del agente causal. En la onicomicosis distrofica total se hallaron 7 (4.55%) casos, de los cuales 2 fueron positivos para el examen directo y cultivo (1.30%) (Tabla 5).

Tabla 5. Correlación del tipo de onicomicosis con el examen directo y cultivo

(N = 154)

Tipo de onicomicosis	Examen directo		Cultivo		Total (%)
	Positivo (%)	Negativo (%)	Positivo (%)	Negativo (%)	
Distal subungueal	37 (24.02)	74 (48.05)	36 (23.37)	75 (48.71)	111 (72.08)
Lateral subungueal	3 (1.94)	19 (12.33)	5 (3.24)	17 (11.04)	22 (14.28)
Onicomicosis por <i>Candida</i> y mixta	1 (0.65)	13 (8.44)	8 (5.19)	6 (3.90)	14 (9.09)
Distrofica total	2 (1.30)	5 (3.24)	2 (1.30)	5 (3.24)	7 (4.55)
Total	43 (27.92)	111 (72.08)	51 (33.11)	103 (66.89)	154 (100.0)

Fuente: Datos experimentales

Del total de pacientes evaluados, en 43 (27.92%) de los casos el examen directo con KOH fue positivo y en 111 (72.08%) fue negativo. En la mayoría de los casos se observaron hifas hialinas de incoloras a amarillentas, gruesas y con septos las cuales correspondieron a hongos no dermatofitos (76.74%), en 3 casos se observaron hifas hialinas incoloras, delgadas, con septos y artroconidios correspondiendo estas estructuras a hongos dermatofitos (6.97%). En 5 (11.64%) casos se observaron levaduras en combinación con estructuras fúngicas de hongos no dermatofitos. Las levaduras fueron observadas como estructuras fúngicas únicas en 2 casos (4.65%) (Tabla 6).

Tabla 6. Estructuras fúngicas observadas en muestras con KOH positivo

Estructuras observadas en KOH positivos	Total	%	Aislamientos
Hifas hialinas a amarillentas, gruesas y con septos.	33	76.74	No dermatofito
Hifas hialinas incoloras, delgadas, con septos y artroconidios	3	6.97	<i>Trichophyton</i> spp
Levaduras e hifas hialinas de incoloras a amarillentas, gruesas y con septos	5	11.64	No dermatofito – levadura
Levaduras	2	4.65	<i>Candida</i> spp
Total	43	100	

Fuente: Datos experimentales

De los resultados obtenidos en los cultivos, en 51 casos donde se obtuvo aislamientos del agente causal, se encontró que el mayor porcentaje de las personas presentaban onicomycosis por hongos no dermatofitos (64.70%), por levaduras (21.57%), etiología mixta (dos agentes causales) (7.84%) y dermatofitos (5.88%). De los aislamientos de hongos no dermatofitos, el género *Penicillium* fue el aislado con mayor frecuencia (37.25 %), seguido de *Aspergillus* (13.73%). La levadura principalmente aislada fue *Candida albicans* (15.69%) y el dermatofito más frecuente fue *Trichophyton rubrum* con 2 casos (3.92%) (Tabla 7).

Con respecto al cultivo, en 51 (33.11%) casos se obtuvo aislamiento del agente causal y en los 103 (66.89%) restantes no se logró aislar el microorganismo. Se destaca que el aislamiento de *Neoscytalidium dimidiatum* (Penz.) Crous & Slippers, *Scopulariopsis brumptii* Salv.-Duval y *Chrysosporium* sp constituyen el primer reporte para Guatemala. Dada la importancia de este hallazgo se describieron las características macro y microscópicas de las colonias, para que sirvan como referencia para estudios futuros (Anexos 4 y 5).

Tabla 7. Agentes etiológicos aislados en los casos de onicomicosis

Grupo etiológico	Agente causal	Total	%
No dermatofitos		33	64.70
	<i>Penicillium</i> spp	19	37.25
	<i>Aspergillus</i> spp	7	13.73
	<i>Neoscytalidium dimidiatum</i>	3	5.88
	<i>Paecilomyces</i> spp	2	3.92
	<i>Chrysosporium</i> sp	1	1.96
	<i>Scopulariopsis brumptii</i>	1	1.96
Levaduras		11	21.57
	<i>Candida albicans</i>	8	15.69
	<i>Candida parapsilosis</i>	1	1.96
	<i>Candida</i> sp	1	1.96
	<i>Trichosporon</i> sp	1	1.96
Etiología mixta		4	7.84
No dermatofito – Levadura	<i>Aspergillus</i> spp y <i>Candida albicans</i>	1	1.96
	<i>Chrysosporium</i> sp y <i>Candida guilliermondii</i>	1	1.96
	<i>Penicillium</i> spp y <i>Candida parapsilosis</i>	1	1.96
No dermatofito – No dermatofito	<i>Aspergillus</i> sp y <i>Penicillium</i> sp	1	1.96
Dermatofitos		3	5.88
	<i>Trichophyton rubrum</i>	2	3.92
	<i>Trichophyton tonsurans</i>	1	1.96
Total		51	100.0

Fuente: Datos experimentales

De los 51 (100.0%) casos positivos de onicomicosis confirmados por cultivo hallados en este estudio, hubo un total de 9 (17.65%) aislamientos en uñas de las manos y 42 (82.35%) en uñas de los pies. El agente causal aislado con mayor frecuencia en manos y pies fue *Penicillium* spp con 4 (7.84%) y 15 (29.41%) respectivamente. Así mismo, los aislamientos en uñas de los pies mostraron onicomicosis de etiología mixta por no dermatofitos–levaduras (onicomicosis causada por un hongo saprobio en combinación con levadura) y no dermatofitos–no dermatofitos (onicomicosis causada por dos hongos saprobios) (Tabla 8) (65).

Tabla 8. Relación entre agente causal y miembro afectado

Miembro afectado	Agente causal	Aislamientos	%
Pie	<i>Penicillium</i> spp	15	29.41
	<i>Aspergillus</i> spp	6	11.76
	<i>Candida albicans</i>	5	9.80
	<i>Neoscytalidium dimidiatum</i>	3	5.88
	<i>Paecilomyces</i> spp	2	3.92
	<i>Trichophyton rubrum</i>	2	3.92
	<i>Trichophyton tonsurans</i>	1	1.96
	<i>Aspergillus</i> spp y <i>Penicillium</i> spp	1	1.96
	<i>Aspergillus</i> spp y <i>Candida albicans</i>	1	1.96
	<i>Candida</i> sp	1	1.96
	<i>Chrysosporium</i> sp y <i>Candida guilliermondii</i>	1	1.96
	<i>Chrysosporium</i> spp	1	1.96
	<i>Penicillium</i> spp y <i>Candida parapsilosis</i>	1	1.96
	<i>Scopulariopsis brumptii</i>	1	1.96
	<i>Trichosporon</i> spp	1	1.96
	Total		42
Mano	<i>Penicillium</i> spp	4	7.84
	<i>Candida albicans</i>	3	5.88
	<i>Aspergillus</i> spp	1	1.96
	<i>Candida parapsilosis</i>	1	1.96
	Total		9
Total		51	100.0

Fuente: Datos experimentales

Asimismo, también se relacionó el cultivo con el tipo de zapato utilizado en las personas evaluadas. Se encontró que de 41 aislamientos obtenidos en uñas de pies, 32 (78.06%) fueron de pacientes que utilizan zapato abierto, 8 (19.5%) de zapato cerrado de cuero y 1 (2.44%) de zapato cerrado de plástico. El hongo aislado con mayor frecuencia en zapato abierto (hule) fue *Penicillium* spp (34.15%) mientras que *Aspergillus* spp (7.31%) lo fue para zapato cerrado de cuero, así mismo este hongo no dermatofito fue el único aislamiento hallado en zapato cerrado de plástico (2.44%). *Trichophyton rubrum* fue aislado de zapato abierto y cerrado (4.87%), mientras que *T. tonsurans* fue aislado de zapato abierto (2.44%) (Tabla 9). La persona que refirió no utilizar algún tipo de calzado se le detectó onicomycosis por especies de *Aspergillus*.

Tabla 9. Relación entre agente causal, tipo y material del zapato de los aislamientos positivos en uñas de pie

Agente causal	Tipo de zapato			Total	%
	Abiertos	Cerrados			
	Hule (%)	Cuero (%)	Plástico (%)		
<i>Penicillium</i> spp	14 (34.15)	1 (2.44)	-	15	36.59
<i>Aspergillus</i> spp	1 (2.44)	3 (7.31)	1 (2.44)	5	12.20
<i>Candida albicans</i>	3 (7.33)	2 (4.87)	-	5	12.20
<i>Aspergillus</i> spp y <i>Penicillium</i> spp	1 (2.44)	-	-	1	2.44
<i>Aspergillus</i> spp y <i>Candida albicans</i>	1 (2.44)	-	-	1	2.44
<i>Candida</i> spp	-	1 (2.44)	-	1	2.44
<i>Chrysosporium</i> spp y <i>Candida guilliermondii</i>	1 (2.44)	-	-	1	2.44
<i>Chrysosporium</i> spp	1 (2.44)	-	-	1	2.44
<i>Paecilomyces</i> spp	2 (4.87)	-	-	2	4.87
<i>Penicillium</i> spp y <i>Candida parapsilosis</i>	1 (2.44)	-	-	1	2.44
<i>Scopulariopsis brumptii</i>	1 (2.44)	-	-	1	2.44
<i>Neoscytalidium dimidiatum</i>	3 (7.31)	-	-	3	7.31
<i>Trichophyton rubrum</i>	1 (2.44)	1 (2.44)	-	2	4.87
<i>Trichophyton tonsurans</i>	1 (2.44)	-	-	1	2.44
<i>Trichosporon</i> spp	1 (2.44)	-	-	1	2.44
Total	32 (78.06)	8 (19.5)	1 (2.44)	41	100.0

Fuente: Datos experimentales

Respecto a la percepción de la onicomicosis en las personas estudiadas, se encontró que de los 154 casos con onicomicosis, el 70.13% (108) indicaron que no tenían ninguna enfermedad en las uñas y solamente el 29.87% (46) refirieron que “sus uñas tenían enfermedad” (Tabla 10). Asimismo, 149 (96.75%) refirieron no asistir al puesto de salud a consultar por enfermedad en las uñas.

Tabla 10. Percepción de la onicomicosis por la población estudiada (N=154)

Característica	n	%
Tiene enfermedad en las uñas	No	108
	Sí	46
Siente dolor en la uña	No	122
	Sí	32

Fuente: Datos experimentales

Los resultados de este estudio mostraron que el único factor que presentó asociación significativa con la onicomicosis fue la presencia de dolor ($p=0.0386$) (Tabla 10). Por el contrario, no existió asociación entre onicomicosis y género ($p=0.6714$),

edad ($p=0.3476$), cantidad de personas que habitan dentro de la casa ($p=0.2161$), cantidad de cuartos de la casa ($p=0.8690$), contacto directo con animales de domésticos ($p=0.7620$), relación con otros familiares afectados ($p=0.7435$), material de la casa ($p=0.6118$), material del piso de la casa ($p=0.8187$), tipo de zapato ($p=0.8015$), corte de uñas de manos ($p=0.6613$) y pies ($p=0.1330$) y percepción de la enfermedad en la uña ($p=0.3966$). No se estudiaron otros factores de riesgo asociados a onicomicosis como diabetes, enfermedades crónicas y enfermedades debilitantes del sistema inmune.

Como un aporte de esta investigación, se determinó la sensibilidad, especificidad y concordancia (índice Kappa) del examen directo con KOH con respecto al cultivo. Se determinó que la sensibilidad fue de 41.18%, la especificidad de 78.64% y el índice Kappa fue de 0.2063, lo que indicó poca concordancia del examen directo con KOH con los resultados obtenidos en el cultivo (Tabla 11).

Tabla 11. Sensibilidad y especificidad del examen directo con KOH y su concordancia con respecto al cultivo

Parámetro	Valor	IC (95%)¹	
Sensibilidad (%)	41.18	26.69	55.66
Especificidad (%)	78.64	70.24	87.04
Valor predictivo positivo (%)	48.84	32.73	64.94
Valor predictivo negativo (%)	72.97	64.26	81.69
Índice de Kappa	0.2063	0.0448	0.3679

¹: intervalo de confianza del 95%.

Fuente: Datos experimentales

IX. DISCUSIÓN

En este trabajo de investigación se estudió la onicomicosis en personas de la etnia Q'eqchi' que acudieron al puesto de salud de la aldea Choval, Cobán, Alta Verapaz. En Guatemala se reportan prevalencias de onicomicosis de 2.6% para la población en general, 88.5% para niños menores de 12 años y 6.78% para población inmunodeficiente. De acuerdo a publicaciones sobre onicomicosis en el país, esta patología se ha reportado en uñas de los pies en un 91.96% (41,63,64,68).

La prevalencia de onicomicosis en este estudio fue del 33.11%, cifra menor a la reportada en estudios realizados en Colombia que reporta prevalencias entre el 55.4% y 71.7% y otros países como Italia y México en donde la onicomicosis constituye el 16% y 23% de las onicopatías respectivamente, cifras que son mayores a las determinadas en estudios en la población general de España (2.6%), Reino Unido (2.7%), Estados Unidos (2%-3%) y Brasil (10.4%) (66,67).

Como era de esperarse, las mayoría de personas muestreadas en este estudio provenían de la aldea Choval, debido a que el puesto de salud en donde se realizó el muestreo se encuentra ubicado en esta aldea. Debido a la localización y accesibilidad del puesto de salud, la asistencia de pobladores de otras cuatro comunidades, PuraHub, Secanaix Tolich, Santo Tomás PuraHub y Santo Tomás II, fue menor.

La población fue en su mayoría del género femenino, ésto quizá debido a que las mujeres son las encargadas de llevar a sus hijos enfermos a consulta con el médico o auxiliar de enfermería de turno en estas comunidades, lo que hace que ellas asistan con mayor frecuencia al puesto de salud. Asimismo, puede ser que en este tipo de población son las mujeres las que se preocupan más de la salud en comparación de los hombres.

Por otra parte, ya que la población pertenece al área rural, la mayoría no tiene acceso a la educación y mostraron un alto índice de analfabetismo y casi ninguna escolaridad. Por factores culturales de la región, las personas fueron en su mayoría mujeres jóvenes que refirieron dedicarse a oficios domésticos en su casa de habitación. Por esta misma razón, se observó que el uso de zapato abierto tipo sandalia de hule

(popularmente denominados “caites”) fue predominante, mientras que el uso de zapato cerrado tipo bota de cuero o plástico fue menor.

El tipo de vivienda de las personas en su mayoría fue de una casa hecha con tablas, piso de tierra, con dos cuartos y que son habitadas por más de cinco personas. Estas condiciones de vivienda precarias y hacinamiento se agravan porque además poseen animales domésticos. Estos factores inciden en la adquisición de onicomicosis ya que los dermatofitos zoofilicos y geofilicos, así como otros hongos saprobios pueden ocasionar infecciones en las uñas (23). Sin embargo en los resultados hallados en esta investigación, el poseer animales dentro de la vivienda no constituyó un factor de riesgo para la adquisición de la onicomicosis.

Con respecto al cuadro clínico, el tipo de onicomicosis predominante fue distal subungueal, seguida de lateral subungueal, lo cual concuerda con lo reportado en la literatura, pues ambas son las más comunes en la población normal, es decir sin ningún tipo de inmunocompromiso (28,29). No se hallaron casos de onicomicosis proximal subungueal en este estudio, ya que este tipo de onicomicosis es infrecuente y esta asociada a factores de inmunocompromiso y a infecciones por el dermatofito *Trichophyton rubrum*, lo que sugiere una población sin problemas inmunológicos y alta frecuencia de onicomicosis causada por hongos no dermatofitos (37). Sin embargo, es necesario continuar estudiando esta población y determinar otros factores de riesgo asociados, por ejemplo diabetes y otras enfermedades debilitantes e inmunosupresoras.

Con respecto a los análisis micológicos, se encontró poca correlación entre los exámenes directos y cultivos, lo que coincide con la literatura, la cual indica que existen discrepancias entre ambos. Al respecto, se debe considerar que un resultado positivo con KOH sugiere una infección fúngica, pero si es negativa no se puede descartar, en tanto que en casi un 30% de las onicomicosis los hongos no crecen en los cultivos, debido principalmente a la existencia de hifas no viables (29).

El examen directo con KOH evidenció diversos tipos de estructuras fúngicas: levaduras, hifas de distintas características y artroconidios. Las hifas septadas, gruesas de color amarillento correspondieron a hongos no dermatofitos, en tanto que las hifas hialinas, delgadas y en particular, la presencia de artroconidios se observaron en las

muestras cuyo agente causal fue *Trichophyton* spp. Las levaduras se relacionaron con la presencia de especies de *Candida*, asimismo se observaron levaduras en combinación con estructuras de hongos miceliares saprobios, las cuales pertenecieron a onicomycosis mixtas.

En este estudio los hongos no dermatofitos constituyeron la mayor causa de casos positivos para onicomycosis, considerándose como factores predisponentes la humedad, ubicación de las aldeas en donde se llevó a cabo el muestreo, región, ausencia de piso dentro de las casas y el tipo de oficio de las personas evaluadas. En este aspecto, los resultados contrastan con lo reportado para el país, pues se ha informado que al analizar una población consistente en 26 niños menores de 12 años con onicomycosis, durante los años 1990 a 1993, el agente causal más frecuentemente aislado fue *Trichophyton rubrum* en el 69.2% de los casos (64). Asimismo, en una población de 61 personas viviendo con VIH/SIDA, se encontró que *T. rubrum* fue el hongo que se aisló con más frecuencia (57.4%,) en casos de onicomycosis (62). Sin embargo, el tipo de población sigue siendo diferente a las reportadas anteriormente en el sentido que pertenece al área rural y se dedican a actividades del tipo agrícola en su mayoría.

El estilo de vida que refirió la población evaluada en este estudio, indica que son más propensos a presentar onicomycosis por hongos no dermatofitos (en este caso *Penicillium* y *Aspergillus*), debido a que tienen contacto directo frecuente con el ambiente, del cual se aíslan estos hongos. Por otra parte se ha dado a conocer que la humedad de los zapatos cerrados hace que la población sea propensa a padecer onicomycosis por dermatofitos, situación que se presentó en menor frecuencia en este estudio. Así también el hecho de frecuentar lugares en donde se camine descalzo sobre superficies húmedas o mojadas, por ejemplo piscinas, hace que la infección por dermatofitos sea fácilmente adquirida, situaciones que no se dan en esta población (62,69).

Penicillium spp fue el hongo no dermatofito que predominó en los cultivos de este grupo etiológico, ya que se aísla con facilidad del ambiente y de las uñas de pies de las personas que poseen contacto directo y frecuente con el suelo y plantas por la región que habitan (70). Este hongo ya ha sido reportado en estudios similares como causante de onicomycosis por agentes no dermatofitos, al igual que especies de *Aspergillus*,

Chryso sporium, así como *Neoscytalidium dimidiatum*. Estos hongos son capaces de producir onicomycosis debido a la presencia de queratinasas, cuya secreción es inducida por sustratos que poseen queratina. Esto les confiere la capacidad de causar erosión en la superficie de los tejidos queratinizados, debido a su habilidad de concentrar la actividad secretoria en la parte apical de las hifas actuando como un taladro y penetrando el tejido (63,70).

La patogenicidad de *Neoscytalidium dimidiatum* como no dermatofito ha sido ampliamente cuestionada, ya que es considerado como contaminante o colonizador secundario sin importancia clínica (70). Sin embargo, este hongo se ha documentado como agente de infecciones en uñas de manos y pies en áreas tropicales y subtropicales, así como en muestras de individuos de India, el Caribe y África (71-73). Estudios han demostrado que las queratinasas que posee *N. dimidiatum* y la erradicación del mismo con tratamiento antimicótico han confirmado su patogenicidad (66). Por otra parte, este hongo, junto con otros no dermatofitos, ocasionan principalmente onicomycosis subungueal distal y lateral (OSDL) lo que concuerda con los hallazgos de este estudio (27,32,33).

Existen en el ambiente otros hongos queratinofílicos que colonizan varios sustratos queratinosos como las uñas y los degradan hasta sus componentes más simples, entre los cuales se encuentran hongos del género *Scopulariopsis* y *Chryso sporium*. En el primer género, se encuentra el ampliamente conocido *S. brevicaulis* agente no dermatofito causante de onicomycosis, sin embargo, existen otras especies como *S. brumptii*, el cual no debe descartarse como agente causal de onicomycosis, por las características queratinolíticas referidas anteriormente sobre este género (21,22,69,74). Asimismo, especies de *Chryso sporium* han sido documentadas como agentes causantes de onicomycosis por hongos no dermatofitos en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II en un 2.9%. En este estudio se aislaron ambos géneros como causantes de onicomycosis, lo cual coincide con reportes de otros países (75).

Como se menciono anteriormente, los criterios utilizados en este estudio para reportar un hongo no dermatofito como agente causal de onicomycosis fueron: el resultado positivo del examen directo con KOH (hifas hialinas de incoloras a amarillentas) y el aislamiento e identificación del hongo en cultivo. Estos criterios han

sido utilizados en otros estudios donde se investigó la importancia de los no dermatofitos como agentes causales de onicomicosis (76,77).

Hilmioglu-Polat y colaboradores en Turquía han reportado que los hongos no dermatofitos son los responsables de hasta el 10% de las onicomicosis y recomiendan que, ya que los mohos son contaminantes comunes en el laboratorio, los cultivos se deben examinar cuidadosamente para realizar un correcto diagnóstico de onicomicosis. En este estudio también se menciona que la frecuencia de onicomicosis por no dermatofitos en países de Europa fue del 5% en Austria, 7% en Estonia, 8% en Italia y 17.2% España. Asimismo las prevalencias en Norteamérica fueron del 4.3% en Canadá y 20% en Estados Unidos, mientras que en América del Sur fue de 1% en Argentina y 4.5% y 9.5% en dos diferentes centros de Colombia. Las frecuencias en Asia mostraron 12% en Singapur y 22% en India (76).

Con respecto a los agentes causales, se encontraron varios casos de onicomicosis por *Candida*. Esta levadura, que ocasiona onicomicosis principalmente en personas que sufren maceración de las manos por el contacto continuo con agua (que puede relacionarse al lavado de ropa o utensilios realizados como actividades domésticas), es predominante en mujeres (34-40).

La pérdida local de inmunidad debido a trauma, exposición crónica de la uña a detergentes, jabones y otros productos que poseen químicos, además de la malnutrición de las personas, contribuyen al desarrollo de onicomicosis por *Candida* (78).

Es conocido que *Candida* produce hidrolasas extracelulares como proteinasas, fosfolipasas y lipasas que ayudan a la invasión del tejido. Se ha demostrado también que *C. albicans* produce partículas de melanina en la infección de tejido *in vitro* lo que contribuye a proteger al hongo de antifúngicos y de la temperatura (79,80).

Candida albicans es considerada como una de las especies más comunes causantes de onicomicosis por levaduras (81). En este estudio, fue esta especie la encontrada con mayor frecuencia en onicomicosis por *Candida* y mixta. Estos resultados difieren de los reportados en estudios realizados en Brasil, en donde se

informa a *C. parapsilosis* como el principal agente causante de onicomicosis por levaduras (81).

De los aislamientos de etiología mixta, se encontró asociación de hongos no dermatofitos con levaduras. En estos aislamientos mixtos se logró el aislamiento de *Candida guilliermondii* y *Candida parapsilosis*. Estudios en Colombia han reportado para etiologías mixtas a *C. parapsilosis* y *C. albicans* como agentes asociados a hongos no dermatofitos (66), datos similares a los encontrados en este estudio.

Para los dermatofitos aislados, *Trichophyton rubrum* y *T. tonsurans*, se obtuvo frecuencias muy bajas, mostrando que son los hongos no dermatofitos los agentes causales que predominaron en este tipo de población.

Por otra parte, se comprobó que dentro del pensamiento de la población estudiada no existe una percepción sobre las uñas afectadas con onicomicosis, ya que indicaron que las uñas no tenían enfermedad, cuando en realidad presentaban características clínicas de onicomicosis. Esta misma razón explica por qué las personas no acudían al puesto de salud para obtener algún tipo de diagnóstico o tratamiento para las mismas, la mayoría consideró sus uñas sin enfermedad. Esta información es de gran importancia, porque sugiere que los programas de salud en el área rural deben ser enfocados de manera apropiada, contemplando la concepción que la etnia Q'eqchi' tiene sobre diversas enfermedades, en este caso la onicomicosis. Estos programas pueden ampliarse al área urbana, ya que, al igual que el área rural, este tipo de población acude muy poco al médico para el tratamiento de onicomicosis, pues aparte de las implicaciones estéticas, no presenta dolor.

De todos los factores asociados evaluados en este estudio, solamente la presencia de dolor en la uña mostró asociación estadísticamente significativa ($p=0.0386$). La razón principal de este hallazgo puede estar asociada a que en la mayoría de las personas que presentaron onicomicosis en los dedos de las manos y pies indicaron que sentían dolor. La presencia de dolor es una característica de las infecciones por *Candida albicans*, debido a la presencia de paroniquia (34-40).

El índice Kappa de 0.2063 encontrado en este estudio, indica la escasa concordancia entre el cultivo y el examen directo con KOH, por lo cual se recomienda que al obtener resultados negativos en el examen directo no se debe descartar la presencia de micosis en uñas, sino debe confirmarse con los resultados del cultivo (82).

Por lo anteriormente descrito puede inferirse que ninguna de las pruebas realizadas debe constituirse por sí sola en diagnóstica, puesto que en ambos casos se presentan falsos negativos. Para este estudio el porcentaje de exámenes directos con KOH fue 27.92% obtenido a partir de 154 personas muestreadas, mientras que para el aislamiento de agentes causales fue de 33.11% en esta misma población, lo cual demuestra la débil concordancia entre ambas pruebas diagnósticas como lo señalan otros estudios en donde el examen directo con KOH es del 2.8% comparado con el 6.9% de aislamientos y la sensibilidad del cultivo frente al examen directo es del 62% (25,66).

Al respecto, investigadores argentinos han atribuido estas discrepancias a varios factores, entre ellos: 1) la dificultad que presenta la correcta extracción del material, especialmente cuando es de tipo subungueal. 2) La facilidad con que se contaminan los cultivos, debido a los hongos ambientales saprobios y la microbiota bacteriana acompañante, lo que dificulta el aislamiento del verdadero agente etiológico. 3) El material ungueal, al ser tan queratinizado puede dificultar la observación microscópica de los microorganismos. Asimismo, consideran que para el diagnóstico micológico es siempre fundamental el hallazgo del agente etiológico en los cultivos, pero cuando esto no es posible, un examen microscópico directo positivo puede servir por lo menos para orientar al médico hacia una posible etiología micótica, cuando los otros diagnósticos probables han sido descartados (29).

Finalmente, cabe destacar que este estudio es un importante aporte al conocimiento de la onicomycosis en un área rural de Guatemala, no solo porque pone de manifiesto que la prevalencia de onicomycosis en esta población estudiada puede estar entre el 25.35% y 40.87%, sino que también documenta la percepción de esta enfermedad en las personas que participaron en la investigación, lo cual constituye un aporte etnomicológico y cultural para el país.

X. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de onicomycosis para la población estudiada fue de 33.11% (con un IC 95% entre 25.35% y 40.87%).
2. Los tipos de onicomycosis encontrados en la población analizada fueron distal subungueal (72.08%), lateral subungueal (14.28%), onicomycosis por *Candida*, mixta y por otras levaduras (9.09%) y distrófica total (4.55%).
3. Los agentes causales de onicomycosis en esta población fueron en su mayoría hongos no dermatofitos en un 64.70% (33), seguido de levaduras en un 21.57% (11), casos de etiología mixta (dos agentes causales) en un 7.84% (4) y dermatofitos en un 5.88% (3).
4. El único factor que presentó asociación estadísticamente significativa con la onicomycosis fue la presencia de dolor ($p=0.0386$).

XI. RECOMENDACIONES

1. Realizar examen directo y cultivo para el diagnóstico de onicomicosis, ya que ambos por si solos pueden presentar falsos negativos.
2. Llevar a cabo estudios sobre onicomicosis causada por hongos no dermatofitos, para evaluar si los mismos son correctamente considerados como agentes causales de onicomicosis.
3. Confirmar los aislamientos de hongos no dermatofitos que son considerados como agentes causales de onicomicosis mediante el examen directo y cultivo de muestras seriadas.
4. Estudiar la población evaluada tomando en consideración otros factores asociados como enfermedades crónicas, enfermedades debilitantes del sistema inmune, entre otras.

XII. REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadística (INE), programa de mejoramiento de las encuestas de condiciones de vida. Encuesta nacional de condiciones de vida 2000. Perfil de la Pobreza en Guatemala. Guatemala: 2002.
2. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Instituto Nacional de Estadística (INE). Encuesta nacional de salud materno infantil 2002: Mujeres. Guatemala: 2003.
3. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Departamento de epidemiología, vigilancia y control epidemiológico. Memoria anual de vigilancia epidemiológica. Indicadores básicos de análisis de situación de salud. Guatemala: 2005.
4. Balcárcel M. *et al.* Agenda departamental compartida de Alta Verapaz. Guatemala: Magna Terra Editores, 2007. 60p.
5. Elewski B. Onychomycosis: pathogenesis, diagnosis and management. *Clin Microbiol Rev* 1988;11(3):415-429.
6. Llambrich A, Lecha M. Tratamiento actual de las onicomicosis. *Rev Iberoam Micol* 2002;19:127-129.
7. Hay R. Fungal skin infections. *Arch Dis Child* 1992;67:1065-1067.
8. Aly R. Ecology and epidemiology of dermatophyte infections. *J Am Acad Dermatol* 1994;31:S21-S25.
9. Ellis D. *et al.* Non-dermatophytes in onychomycosis of the toenails. *Br J Dermatol* 1997;136:490-493.
10. Summerbell R. Epidemiology and ecology of onychomycosis. *Dermatology* 1997;194(1):32-36.
11. Anaissie E, McGinnis M, Pfaller M. *Clinical Mycology*. USA: Elsevier Science, 2003. 608p.
12. Emmons C. Dermatophytes: natural grouping based on the form of the spores and accessory organs. *Arch Dermatol Syphilol* 1934;30:337.
13. Mujica M, Finquelievich J, Jewtuchowicz V, Iovannitii C. Prevalence of *Candida albicans* and *Candida non-albicans* in clinical samples during 1999-2001. *Rev Argent Microbiol* 2004;36(3):107-712.
14. Tosti A. *et al.* Treatment of non-dermatophyte mold and *Candida* onychomycosis. *Dermatol Clin* 2003;21(3):491-497.
15. André J, Achten G. Onychomycosis. *Int J Dermatol* 1987;26:481-490.

16. Dorko E. *et al.* The frequency of *Candida* species in onychomycosis. *Folia Microbiol* 2002;47(6):727-731.
17. Ellis D. *et al.* Significance of non-dermatophyte molds and yeast in onychomycosis. *Br J Dermatol* 1994;30(43):7-8.
18. Midgley G, Moore M. Nail infections. *Dermatol Clin* 1996;14:41-49.
19. Greer D. Evolving role of non-dermatophytes in onychomycosis. *Int J Dermatol* 1995;34:521-524.
20. Escobar M, Carmona-Fonseca J. Onicomycosis por hongos ambientales no dermatofíticos. *Rev Iberoam Micol* 2003;20:6-10.
21. Rippon J. *Medical Mycology, the pathogenic fungi and the pathogenic actinomycetes*. USA: WB Saunders, 1988. 298p.
22. Kwon-Chung K, Bennet J. *Medical Mycology*. USA: Lea & Febiger, 1992. 200p.
23. Logemann H. *Manual Práctico de Micología Médica*. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: 1999. 227p.
24. Faergemann J. *Pityrosporum* yeast-what's next? *Mycoses* 1997;40(1):29-32.
25. Escobar M, Carmona-Fonseca J, Santamaría L. Onicomycosis por *Malassezia*. *Rev Iberoam Micol* 1999;16:225-229.
26. Tasic S, Stojanovic S, Poljacki M. Etiopathogenesis, clinical picture and diagnosis of onychomycoses. *Med Pregl* 2001;54(1-2):45-51.
27. Goettmann B. Clinical types of onychomycosis. *Ann Dermatol Venereol* 2003;130(12):1237-1243.
28. Baran R, Hay R, Tosti A, Haneke E. A new classification of onychomycosis. *Br J Dermatol* 1998;139(4):567-571.
29. Luque A. *et al.* Estudio micológico de 100 casos de lesiones subungueales de la ciudad de Rosario, República de Argentina. *Rev Iberoam Micol* 1997;14:164-167.
30. Gupta A. Types of onychomycosis. *Cutis* 2001;68(2):4-7.
31. Aman S. *et al.* Itraconazole pulse therapy in the treatment of disto-lateral subungueal onychomycosis. *J Coll Physicians Sug Pak* 2003;13(11):618-620.
32. Rippon J. *Dermatofitosis y dermatomicosis; Tratado de micología médica*. México: Interamericana, 1990. (p.186-298).
33. Venkatesh V. *et al.* Onychomycosis in central India: a clinic etiologic correlation. *Int J Dermatol* 2004;43(7):498-502.

34. Zaias N, Glick B, Rebell G. Diagnosing and treating onychomycosis. *J Gam Pract* 1996;42:513-518.
35. Baran R, Hay R, Perrin C. Superfil white onychomycosis revisited. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2004;18(5):569-571.
36. Gupta A. *et al.* Non-dermatophyte onychomycosis. *Dermatol Clin* 2003;21(2):257-268.
37. Dompmartin D. *et al.* Onychomycosis and AIDS: clinical and laboratory findings in 62 patients. *Int J Dermatol* 1990;29:337-339.
38. Tosti A. *et al.* Endonyx onychomycosis: a new modality of nail invasion by dermatophytes. *Acta Derm Venereol* 1999;79(1):52-53.
39. Scher R, Coppa L. Advances in the diagnosis and treatment of onychomycosis. *Hosp Med* 1998;34:11-20.
40. Cohen J, Scher R, Pappert A. The nail and fungus infections, in cutaneous fungal infections. New York, USA: Igaku-Shoin Inc 2003. (p.106-122).
41. Deenning D. *et al.* Fortnighly Review: fungal nail disease: a guide to good practice, report of a working group of the British Society for Medical Mycology. *Med Mycol* 1995;311:1277-1281.
42. Pontón J. Diagnóstico Microbiológico de las Micosis. *Rev Iberoam Micol* 2002;19:25-29.
43. Mahoney J, Bennet J, Olsen B. The diagnosis of onychomycosis. *Dermatol Clin* 2003;21(3):6-9.
44. Elewski B. Diagnostic techniques for confirming onychomycosis. *J Acad Dermatol* 1996;35(3):6-9.
45. Cuétara M. Procesamiento de las muestras superficiales. Guía práctica de identificación y diagnóstico en Micología Clínica. *Rev Iberoam Micol* 2001;4(5):12.
46. Elewski B, Hay R. Update on the management of onychomycosis: highlights of the Third Annual International Summit on Cutaneous Antifungal Therapy. *Clin Infect Dis* 1996;23(2):305-313.
47. Ishii M, Hamada T, Asai Y. Treatment of onychomycosis by ODT therapy with 20% urea ointment and 2% tolnaftate ointment. *Dermatológica* 1983;167:273-279.
48. Nolting S. Onychomycosis and their successful therapy. *Wien Med Wochenschr* 1989;139:354-355.
49. Faergemann J, Swanbeck G. Treatment of onychomycosis with a propylene glycol-urea-lactic acid solution. *Mycosis* 1989;10:536-540.

50. Gupta A, Malkin K. Ciclopirox nail lacquer and podiatric practice. *J Am Podiatr Med Assoc* 2000;90(10):502-507.
51. Gupta A, Joseph W. Ciclopirox 8% nail lacquer in the treatment of onychomycosis of the toenails in the United States. *J Am Podiatr Med Assoc* 2000;90(10):495-501.
52. Arrese J, Valverde J, Pierard G. Un nuevo enfoque sobre la epidemiología de la onicomicosis. *Rev Iberoam Micol* 2005;22:163-166.
53. Medieau L, Rakich P. *Microsporium canis* pseudomycetomas in a cat. *J Am Anim Hosp Assoc* 1994;30:573-576.
54. Richard J. *et al.* Advances in veterinary mycology. *J Med Vet Mycol* 1994;32(1):169-187.
55. Joish V, Armstong E. Which antifungal agent for onychomycosis?. *Pharmacoeconomics* 2001;19:983-1002.
56. Escobar M, Carmona J. Examen directo y cultivo en onicomicosis. *Piel* 2001;16:63-68.
57. Sais G, Jucgla A, Peyri J. Prevalence of dermatophyte onychomycosis in Spain: a cross-sectional study. *Br J Dermatol* 1995;132:758-761.
58. Roberts D. Prevalence of dermatophyte onychomycosis in the United Kingdom: Results of an omnibus Surrey. *Br J Dermatol* 1992;126(39):23-27.
59. Heikkila H, Stubb S. The prevalence of onychomycosis in Finland. *Br J Dermatol* 1995;133:699-703.
60. Virgili A, Zampino M, Mantovani L. Fungal skin in organ transplant recipients. *Am Clin Dermatol* 2002;3:19-35.
61. Game M, Owen W, Mitchell D. Skin manifestations of disseminated fungal infection in an immunocompromised child. *J Pediatric* 1998;133:466-468.
62. España V. Onicomicosis en personas viviendo con VIH/SIDA (PVVS). Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 2007. 60p.
63. Chang P, Logemann H. Onychomycosis in children. *Int J Dermatol* 1994;33(8):550-551.
64. Logemann, H. Etiología de la onicomicosis en Guatemala. *Guafarm* 2010;2(3):24-25.
65. Ramani, R. *et al.* Efficacy of API 20C and ID 32C systems for identification of common and rare clinical yeast isolates. *J Clin Microbiol* 1998;36(11):3396-3398.

66. Álvarez M, González L, Castro L. Onychomycosis in Cali, Colombia. *Mycopath* 2004;158:181-186.
67. Martinez E. *et al.* Onychomycosis in childhood and adolescents. Report of 78 cases studied in a year in Guatemala. *Bras Dermatol* 2004;79:225-232.
68. Gupta A, Chang P, Del Rosso J. Onychomycosis in children: prevalence and management. *Ped Dermatol* 1998;15(6):464-471.
69. Fuentes D. Epidemiología y diagnóstico clínico-etiológico de onicomiasis en un centro médico universitario (junio 97- mayo 99). *Derma Per* 2000;10:1-10.
70. Khosravi A, Mansouri P. Onychomycosis in Tehran, Iran: Prevailing fungi and treatment with itraconazole. *Mycopath* 2000;150:9-13.
71. Borkowski P. *et al.* Onychomycosis: An analysis of 50 cases and a comparison of diagnostic techniques. *J Am Podiatr Med Assoc* 2001;91:350-355.
72. Sigler L, Congly H. Toenail infection caused by *Onychocola canadensis* gen. et sp. nov. *J Med and Vet Myc* 1990;28:405-417.
73. Zuluaga C. *et al.* Importancia creciente de los géneros *Fusarium* y *Scytalidium* como agentes de onicomiasis. *Rev Asoc Colomb Dermatol Cirug Dermatol* 2001;9:593-599.
74. García-Martos P. *et al.* Onicomiasis por hongos filamentosos no dermatofitos en Cádiz. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2000;18:319-324.
75. Manzano-Gayosso P. *et al.* Onychomycosis incidence in Type 2 Diabetes Mellitus patients. *Mycopath* 2008;166:41-45.
76. Hilmioglu-Polat S. *et al.* Non-dermatophytic molds as agents of onychomycosis in Izmir, Turkey – a prospective study. *Mycopath* 2005;360:125-128.
77. Ramani R. *et al.* Molds in onychomycosis. *Int J Dermatol* 1993;32(12):877-878.
78. Jayatilake J, Tilakaratne W, Panagoda G. Candidal onychomycosis: a mini review. *Mycopath* 2009;168:165–173.
79. Hube B, Naglik J. Extracellular hydrolases. Washington D.C.: ASM Press, 2002. 409p. (p.107-122).
80. Morris-Jones R, *et al.* Synthesis of melanin pigment by *Candida albicans* in vitro and during infection. *Infect Immun* 2005;73:6147–6150.
81. Figueiredo V. *et al.* Identification and in vitro antifungal susceptibility testing of 200 clinical isolates of *Candida* spp. responsible for fingernail infections. *Mycopath* 2007;164:27-33.

82. Ruíz F. *et al.* Bioestadística: métodos y aplicaciones. España: Universidad de Málaga, 2002. 322p.
83. Crous P. *et al.* Phylogenetic lineages in *Botryosphaeriaceae*. *Stud Micol* 2006; 55:235-253.
84. Larone D. Medically important fungi. A guide to identification. Washington, D.C.: ASM Press, 2002. 409p. (p.211-212).
85. Kriesel J. *et al.* Invasive sinusal disease due to *Scopulariopsis candida*: case report and review of *Scopulariopsosis*. *Clin Infect Dis* 1994;19:317-319.
86. Naidu J. *et al.* Onychomycosis caused by *Scopulariopsis brumptii*. *Mycopath* 1991;113(3):159-164.

XIII. ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

ONICOMICOSIS EN PERSONAS DE COMUNIDADES Q'EQCHI' QUE ASISTEN AL PUESTO DE SALUD DE CHOVAL, UBICADO EN LA ALDEA CHOVAL, COBAN, ALTA VERAPAZ.

El siguiente estudio se lleva a cabo por la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, en el Puesto de Salud de Choval, ubicado en la aldea Choval, Cobán, Alta Verapaz, el mismo se encuentra asesorado por el Lic. Osberth Isaac Morales Esquivel y realizado por Ligia Alejandra Juárez Gómez.

El objetivo de este estudio es determinar la onicomicosis (hongos en uñas de manos y/o pies), agentes y factores asociados, en personas de las comunidades Q'echi' que asisten a dicho Puesto de Salud, para ello se le realizarán una serie de preguntas sobre su vida personal, social y económica por medio de una entrevista, la cual será realizada durante su visita al Puesto de Salud.

Se realizará la toma de muestra de las uñas afectadas sin ningún riesgo, ya que no se le cortará la piel o se le pondrán agujas, con lo cual no se afectará su estado físico, ni se le hará daño de ningún tipo.

No se le pedirá dinero, ni se le dará ningún tipo de pago por participar en este estudio, solamente se le dará a conocer que tipo de enfermedad posee y se le referirá con el médico del Puesto de Salud para que le brindé el tratamiento que necesite.

CONSENTIMIENTO

Afirmo que he leído (o me han leído en idioma entendible para mi) el consentimiento y estoy de acuerdo en participar en el estudio de forma voluntaria y dar a conocer datos verdaderos al momento de la realización de la entrevista y permito que tomen muestra de mis uñas de manos y/o pies.

Nombre del participante: _____

No. de participante: _____

Firma del participante o huella digital: _____

Firma de quien realiza la lectura del consentimiento: _____

Fecha: _____

Anexo 2. Entrevista



ENTREVISTA

ONICOMICOSIS EN PERSONAS DE COMUNIDADES Q'EQCHI' QUE ASISTEN AL PUESTO DE SALUD DE CHOVAL, ALDEA CHOVAL, COBAN, ALTA VERAPAZ.

Fecha de la encuesta: _____

Paciente No. _____

Género del paciente: F M

ASPECTO PERSONAL

Edad: _____

¿Sabe leer e escribir? Sí No

¿Hasta que grado estudió?: _____

Estado civil: Soltero (a) Casado (a) Unido (a) Viudo (a) Otro

¿Tiene hijos?: Sí No

¿Cuántos?: _____

ASPECTO SOCIAL

Sobre su ubicación

En donde vive:

Aldea: _____

Sobre su casa

¿De que material está hecha su casa? Tabla Block Tabla y Block Otro
 ¿Cuántas personas viven en su casa? Menos de 5 personas 5 personas Más de 5 personas
 ¿Cuántos cuartos tiene su casa? 1 cuarto 2 cuartos 3 cuarto Más de 3 cuartos
 ¿De que material es el piso de su casa? Tierra Tabla Cemento
 ¿Qué animales tiene en su casa? Perros Gatos Gallinas Cerdos
 Otro: _____

Sobre su vida cotidiana

¿Utiliza zapatos? Sí No
 ¿Qué clase de zapatos? Abiertos Cerrado
 ¿De qué material son los zapatos? Hule Plástico Cuero
 ¿Utiliza zapatos todos los días? Sí No
 ¿Cada cuanto se corta las uñas de las manos?
 1 vez a la semana 1 vez al mes 2 veces al mes 1 vez cada 6 meses No las corta
 ¿Cada cuanto se corta las uñas de los pies?
 1 vez a la semana 1 vez al mes 2 veces al mes 1 vez cada 6 meses No las corta
 ¿En donde se lava los pies? Agua estancada en suelo (charco) Agua potable

ASPECTO ECONOMICO

¿En que trabaja actualmente? Agricultura Oficios domésticos
 ¿Qué oficios domésticos realiza? Lavar Cocinar Otros No aplica
 ¿Cuándo trabaja qué clase de zapatos utiliza? Botas de hule Sandalias (caites) Descalzo
 ¿Cuándo trabaja tiene contacto con animales o plantas? Animales Plantas

ASPECTO EN SALUD

¿Cómo mira sus uñas? Con enfermedad Sin enfermedad

¿Por qué?: _____

¿Nota alguna diferencia en el aspecto de sus uñas de manos o pies?
 Forma Color Crecimiento No

- ¿Hace cuanto padece la enfermedad? Más de 1 año Menos de 1 año
- ¿Siente dolor en alguna uña o alrededor de ella? Sí No
- ¿Ha ido al Puesto de Salud por problemas en la uña? Sí No
- ¿Sabe si otra persona de su familia padece de enfermedad en las uñas? Sí No
- ¿Ha sufrido algún golpe en las uñas? Sí No

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 3. Examen clínico



EXAMEN CLINICO

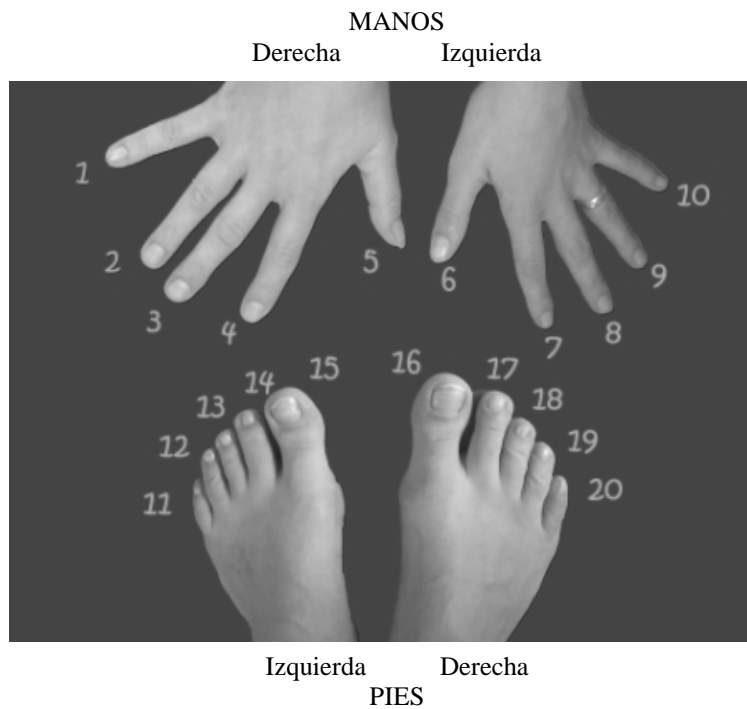
ONICOMICOSIS EN PERSONAS DE COMUNIDADES Q'EQCHI'
QUE ASISTEN AL PUESTO DE SALUD DE CHOVAL,
ALDEA CHOVAL, COBAN, ALTA VERAPAZ.

Tipo de onicomicosis:

Color de la(s) uñas afectadas:

Número de uñas afectadas:

Localización:



Observaciones:

Ligia Juárez
TESISTA Q.B.

Anexo 4.

***Neoscytalidium dimidiatum* (Penz.) Crous & Slippers, *Stud. Mycol.* 55: 244 (2006)** (Figura 1)

Sinónimos (83):

Scytalidium dimidiatum (Penz.) B. Sutton & Dyko, *Mycol. Res.* 93: 484. 1989.

Fusicoccum dimidiatum (Penz.) D.F. Farr, *Mycologia* 97: 740. 2005.

Hendersonula toruloidea Nattrass, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 18: 197. 1933.

Patogenicidad: Aislado de onicomicosis distal subungueal en uñas del pie, en dos personas del género femenino, de 55 y 93 años de edad.

Examen directo: Hifas hialinas a amarillentas, gruesas y con septos.

Características macroscópicas (cultivo): Colonia algodonosa de color blanco, de crecimiento rápido en el medio Sabouraud a 26°C.

Características microscópicas (cultivo): Hifas y artroconidios hialinos. Artroconidios redondos, rectangulares, ovales o con forma de barril que se adelgazan en los extremos, sueltos o en cadenas. 1 a 2 células, de 6.0 µm a 32-0 µm de diámetro (11.33 µm en promedio).

Comentario: *N. dimidiatum* se caracteriza por poseer artroconidios e hifas de color oscuro, por lo que algunos micólogos consideran que las cepas de *N. dimidiatum* que presentan hifas y artroconidios hialinos se deben identificar como *N. hyalinum*. Sin embargo, existe el consenso general de que *N. hyalinum* es un mutante o variedad de *N. dimidiatum* (83,84).

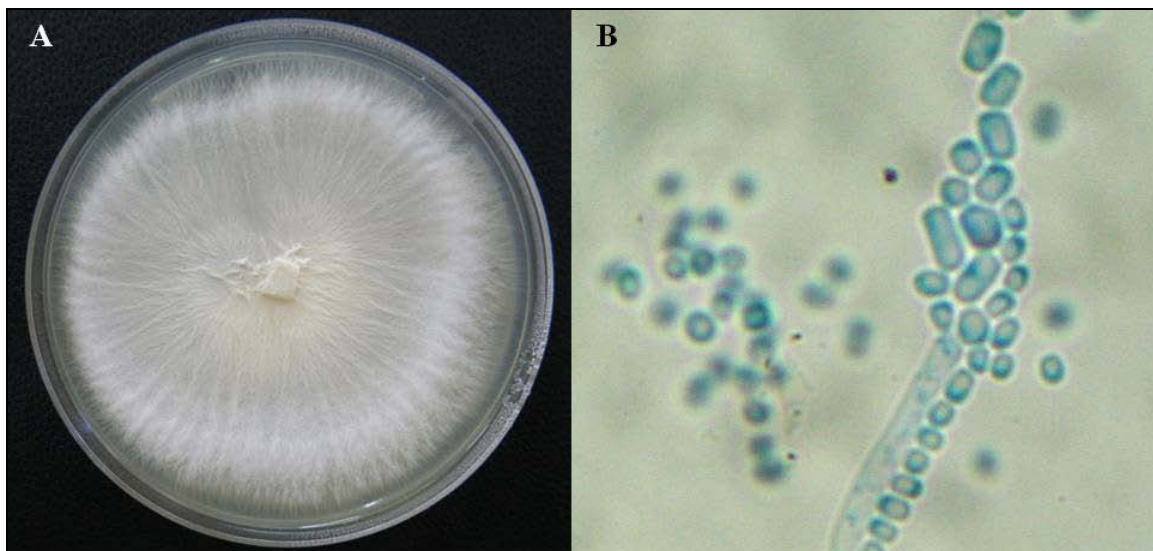


Figura 1. Características macro y microscópicas de *N. dimidiatum*. A. Colonia algodonosa de color blanco. B. Artroconidios hialinos, redondos, rectangulares, ovales o con forma de barril.

Anexo 5.

Scopulariopsis brumptii Salv.-Duval, *Thèse Fac. Pharm. Paris* 23: 58 (1935)
(Figura 2)

Sinónimos (85):

Masonia grisea G. Sm., *Trans. Br. mycol. Soc.* 35: 149 (1952)

Masoniella grisea (G. Sm.) G. Sm., *Trans. Br. mycol. Soc.* 35(2): 237 (1952)

Scopulariopsis melanospora Udagawa, *J. agric. Sci. Tokyo Nogyo Daigaku* 5: 18 (1959)

Patogenicidad: Aislado de onicomycosis distal subungueal en uña del pie, en persona del género femenino de 26 años de edad.

Examen directo: Hifas hialinas a amarillentas, gruesas y con septos.

Características macroscópicas (cultivo): Colonia pulverulenta color café claro en la parte central y con bordes blancos. El reverso es usualmente café en el centro, en el medio de Sabouraud a 26°C.

Características microscópicas (cultivo): Conidios unicelulares, globosos y con pared rugosa, catenulados. De 4-0 µm a 5.0 µm de diámetro (promedio 4.4 µm).

Comentario: Ampliamente reportado como agente causal de onicomycosis especialmente en uñas de los pies (84,86).

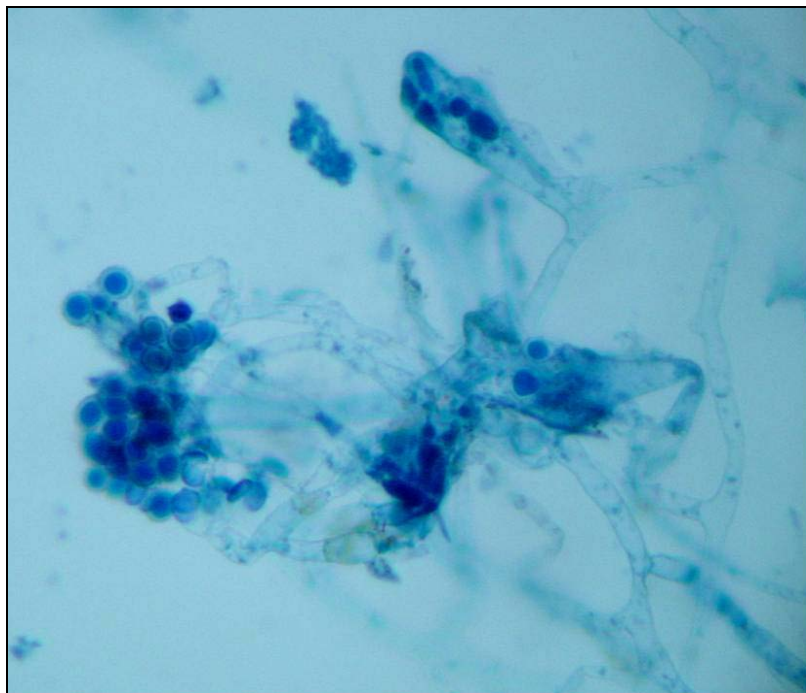
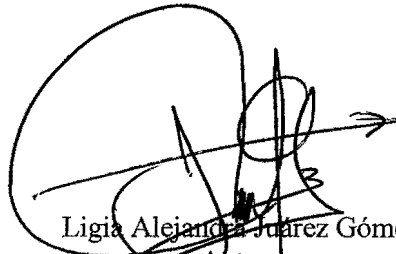
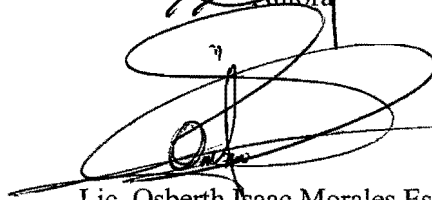


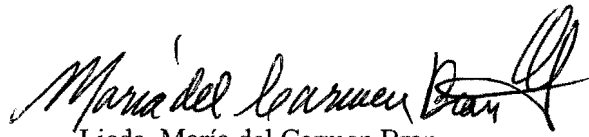
Figura 2. Estructuras microscópicas de *S. brumptii*, con conidios unicelulares, globosos y pared rugosa.



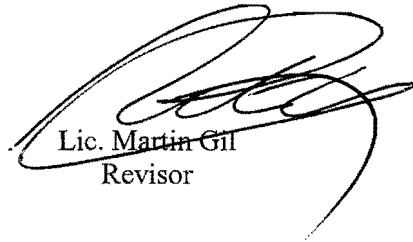
Ligia Alejandra Juárez Gómez
Autora



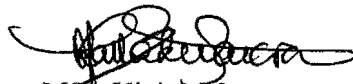
Lic. Osberth Isaac Morales Esquivel
Asesor



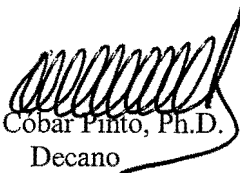
Licda. María del Carmen Bran
Revisora



Lic. Martín Gil
Revisor



MSc. Vivian Matta
Directora de Escuela



Oscar Cobar Pinto, Ph.D.
Decano