



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**“LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS HONGOS PATÓGENOS Y SU  
RELACIÓN CON LA ONICOMICOSIS PRESENTE EN LOS PACIENTES  
DEL CENTRO DE PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD DE LA CIUDAD DE  
QUITO”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico

**Autora:** Pilicita León, Ana Maribel

**Tutora:** Lcda. Mg. Salazar Garcés, Dolores Krupskaya

Ambato - Ecuador

Octubre 2014

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutora del trabajo de investigación sobre el tema:

“LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS HONGOS PATÓGENOS Y SU RELACIÓN CON LA ONICOMICOSIS PRESENTE EN LOS PACIENTES DEL CENTRO DE PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD DE LA CIUDAD DE QUITO” de Pilicita León Ana Maribel, egresado de la carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Julio del 2014

LA TUTORA

.....  
Lcda. Mg: Dolores Salazar

## **AUTORÍA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN**

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS HONGOS PATÓGENOS Y SU RELACIÓN CON LA ONICOMICOSIS PRESENTE EN LOS PACIENTES DEL CENTRO DE PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD DE LA CIUDAD DE QUITO”, como también contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora del trabajo.

Ambato, Julio del 2014

LA AUTORA

.....

Pilicita León Ana Maribel

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regularidades de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Julio del 2014

LA AUTORA

.....

Pilicita León Ana Maribel

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema “LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS HONGOS PATÓGENOS Y SU RELACIÓN CON LA ONICOMICOSIS PRESENTE EN LOS PACIENTES DEL CENTRO DE PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD DE LA CIUDAD DE QUITO” de Ana Maribel Pilicita León estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Julio del 2014

Para constancia firman

.....  
PRESIDENTE/A

.....  
1er VOCAL

.....  
2do VOCAL

## **DEDICATORIA**

Dedicado con mucho amor a Dios, a mis padres, hermanos y para ese angelito que se encuentra junto a Dios protegiéndome en cada paso que doy, gracias por ser el motivo para seguir adelante, nunca dejarme derrotar, superar los obstáculos, aprender de mis errores, sonreír cada día.

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi agradecimiento a Dios por darme la confianza y fortaleza necesaria para cumplir una meta más en mi vida.

A mi papi Gonzalo por enseñarme la clave del éxito que es la humildad, escuchar sus sabios consejos y aprender del él día tras día, que la única forma de cumplir las metas es el esfuerzo y la constancia.

A mi mami Susana, el ser más sublime que durante toda mi vida ha estado en los momentos de alegrías y tristezas siempre apoyándome con sus abrazos, sus palabras de aliento y cariño incondicional, mami gracias por soportar mi carácter y enseñarme que la vida a pesar de a veces ser muy dura hay que seguir adelante siempre sin dejar derrotarse de nada ni de nadie.

A mis hermanos Sayo, Cris, Ricardo y Danielito por su apoyo incondicional por los momentos de alegría y de tristeza que hemos pasado, por estar siempre pendientes de mí y desearme lo mejor, mis hermanos son la fortaleza que tengo para seguir viva. A mis sobrinas Dana y Britany gracias por las alegrías y sus locuras mis princesas adoradas hacen que los problemas se conviertan en cosas sin importancia, a mi cuñado Jorge por ser como un hermano para mí, gracias por su apoyo.

De manera especial a mi Tutora Lic. Mg. Dolores Salazar que gracias a sus conocimientos, amistad, paciencia y motivación logramos concluir con éxito esta meta tan anhelada.

También me gustaría agradecer a mis amigos: Verito Chaglla, Santy Ruiz, Vane Martínez, Mayra Molina, María Flores por las palabras de aliento, por el apoyo moral y desinteresado ya que más que mis amigos son unos hermanos para mí, a mis compañeros de curso el paralelo “B”; ya que gracias a ellos mi vida se llenó de muchas alegrías en mi vida Universitaria.

De igual manera a la Universidad Técnica de Ambato, por haberme dado la oportunidad de pertenecer a tan distinguida Institución, a mis docentes por impartirme sus conocimientos, valores y amistad de manera especial al Dr. José Acosta, Dr. Jorge Murillo, Dr. Edison Portero, Dr. Luis Naranjo, Dra. Janeth Lozada, Dra. Aida Aguilar, Dr. Ricardo Álvarez, Ing. Mónica Caiza, a mis calificadores Bioq. María Fernanda Tinajero y Dr. Hugo Carrasco.

A todas las personas que forman y formaron parte de mi vida les agradezco infinitamente su amistad, consejos, motivación; millón gracias por estar junto a mí.



## ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA.....	2
1.1 TEMA.....	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
1.2.3. PROGNOSIS.....	6
1.2.4 .FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	7
1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	7
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.4 OBJETIVOS.....	9
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
CAPÍTULO II.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	10
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	12

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	13
2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	15
2.4.1 ANTIFÚNGICOS.....	16
2.4.2. RESISTENCIA ANTIFÚNGICA.....	18
2.4.3. SUCEPTIBILIDAD ANTIFÚNGICA.....	20
2.4.4. MICOLOGÍA.....	22
2.4.5. HONGOS PATÓGENOS.....	24
2.4.6. ONICOMICOSIS.....	25
2.5 HIPÓTESIS.....	28
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	28
2.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE.....	28
2.6.2 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	28
CAPÍTULO III.....	29
METODOLOGÍA.....	29
3.1. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	29
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.4 OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	32
3.4 .1 VARIABLE DEPENDIENTE.....	32
3.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	33
3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	34
3.6.1 INFORMACION DE CAMPO.....	34
3.6.2 INFORMACIÓN DE LABORATORIO.....	35
3.7 PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	41
CAPÍTULO IV.....	42
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	42
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	42
CAPITULO V.....	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1. CONCLUSIONES.....	66

5.2. RECOMENDACIONES.....	67
CAPITULO VI.....	68
PROPUESTA.....	68
6.1. DATOS INFORMATIVOS.....	68
6.1.1. TEMA.....	68
6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA.....	68
6.1.3 UBICACIÓN.....	68
6.1.4 TIEMPO.....	68
6.1.5 EQUIPO RESPONSABLE.....	68
6.1.6 COSTOS.....	69
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	69
6.3. JUSTIFICACIÓN.....	70
6.4. OBJETIVOS.....	71
6.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	71
6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	71
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	71
6.7. PLAN OPERATIVO.....	74
6.8 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA.....	76
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	77
LINKOGRAFÍA.....	77
CITAS BIBLIOGRÁFICAS-BASE DE DATOS UTA.....	78
ANEXOS.....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Variable dependiente .....	32
Tabla N° 2. Variable independiente .....	33
Tabla N° 3 Preguntas Directrices .....	34
Tabla N° 4. Distribución de edades según sexo de los pacientes con Onicomicosis.	42
Tabla N° 5. Hongos Levaduriformes identificados .....	44
Tabla N° 6. Hongos Dermatofitos identificados .....	45
Tabla N° 7 Resultados de Fungigrama con el uso de Terbinafina para Dermatofitos	47
Tabla N° 8 Resultados de Fungigrama con el uso de Terbinafina para Levaduriformes .....	48
Tabla N° 9. Resultados de Fungigrama con el uso de Fluconazol para Dermatofitos	49
Tabla N° 10. Resultados de Fungigrama con el uso de Fluconazol para Levaduriformes .....	50
Tabla N° 11. Resultados de Fungigrama con el uso de Nistatina para Dermatofitos	51
Tabla N° 12. Resultados de Fungigrama con el uso de Nistatina para Levaduriformes .....	52
Tabla N° 13. Resultados de Fungigrama con el uso de Itraconazole para Dermatofitos .....	53
Tabla N° 14. Resultados de Fungigrama con el uso de Itraconazole para Levaduriformes .....	54
Tabla N° 15. Resultados de Fungigrama con el uso de Voriconazole para Dermatofitos.....	55
Tabla N° 16. Resultados de Fungigrama con el uso de Voriconazole para Levaduriformes .....	56
Tabla N° 17. Resultados de Fungigrama para <i>T. rubrum</i> .....	57
Tabla N° 18. Resultados de Fungigrama para <i>T. mentagrophytes</i> .....	58
Tabla N° 19. Resultados de Fungigrama para <i>C. albicans</i> .....	59
Tabla N° 20. Resultados de Fungigrama para <i>C. tropicalis</i> .....	60

Tabla N° 21. Resultados de Fungigrama con el uso de Fluconazol para el tratamiento de las Onicomycosis.....	63
Tabla N° 22. Frecuencias observadas .....	63
Tabla N° 23. Frecuencias Esperadas.....	63
Tabla N° 24. Obtención de $X^2$ Calculado .....	64

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Distribución de pacientes con Onicomicosis según grupos de edades.	43
Gráfico N° 2. Distribución de pacientes Hongos Levaduriformes .....	44
Gráfico N° 3. Distribución de pacientes Hongos Dermatofitos.....	45
Gráfico N° 4. Cultivo de Hongos.....	46
Gráfico N° 5. Terbinafina para Dermatofitos .....	47
Gráfico N° 6. Terbinafina para Levaduriformes .....	48
Gráfico N° 7. Fluconazol para Dermatofitos .....	49
Gráfico N° 8. Fluconazol para Levaduriformes.....	50
Gráfico N° 9. Nistatina para Dermatofitos.....	51
Gráfico N° 10. Nistatina para Levaduriformes .....	52
Gráfico N° 11. Itraconazole para Dermatofitos .....	53
Gráfico N° 12. Itraconazole para Levaduriformes.....	54
Gráfico N° 13. Voriconazole para Dermatofitos .....	55
Gráfico N° 14. Voriconazole para Levaduriformes .....	56
Gráfico N° 15. Fungigrama para <i>T. rubrum</i> .....	57
Gráfico N° 16. Fungigrama para <i>T. metagrophytes</i> .....	58
Gráfico N° 17. Fungigrama para <i>C. albicans</i> .....	59
Gráfico N° 18. Fungigrama para <i>C. tropicalis</i> .....	60
Gráfico N° 19. Campana de Gauss .....	64

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

“LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS HONGOS PATÓGENOS Y SU RELACIÓN  
CON LA ONICOMICOSIS PRESENTE EN LOS PACIENTES DEL CENTRO DE  
PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD DE LA CIUDAD DE QUITO”

**Autora:** Pilicita León Ana Maribel

**Tutora:** Lcda. Salazar Garcés, Dolores Krupskaya

**Fecha:** Julio 2014

**RESUMEN**

La presente investigación tuvo como finalidad evaluar la susceptibilidad de los hongos patógenos y su relación con la onicomicosis presente en los pacientes del centro de podología pies en Libertad de la ciudad de Quito, el estudio se desarrolló mediante la toma de muestra de las uñas afectadas para luego proceder con la aplicación del examen directo al microscopio con KOH, mediante visualización en el microscopio.

En el 100% de cultivos se aisló *Dermatofitos* que se corroboró con el método de contraste Tinta China que nos permitió visualizar de mejor manera las estructuras de los hongos, mediante la presencia de un halo claro y nítido alrededor de la levadura. En cuanto a la susceptibilidad de los patógenos aislados, al tratamiento antimicótico y los factores que inciden en su curación los hongos aislados fueron sensibles a los antimicóticos evaluados, con variaciones individuales respecto a la sensibilidad.

**PALABRAS CLAVES:**

**ONICOMICOSIS, DERMATOFITOS, TINTA\_CHINA, KOH, FUNGIOGRAMA.**

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF HEALTH SCIENCES**  
**CLINICAL LABORATORY CAREER**

"SUSCEPTIBILITY OF FUNGI PATHOGENS AND ITS RELATIONSHIP WITH THIS ONYCHOMYCOSIS IN PATIENTS OF FEET PODIATRY CENTER PIES EN LIBERTAD IN QUITO"

**Author:** Pilicita León, Ana Maribel

**Preceptor:** Master. Salazar Garcés, Dolores Krupskaya

**Date:** July 2014

**SUMMARY**

This research aimed to evaluate the susceptibility of pathogenic fungi and their relationship with onychomycosis present in patient's feet on center podiatry center Pies en Libertad in Quito, the study was conducted by sampling the affected nails for then proceed with the implementation of direct microscopic examination with KOH, by visualization under a microscope.

In 100% crop Dermatophyte that was corroborated with ink contrast method that allowed us to better visualize fungal structures by the presence of crystal-clear halo around the yeast was isolated. Regarding the susceptibility of isolated pathogens to antifungal therapy and the factors that influence their healing fungal isolates were susceptible to antifungal tested, with individual variations in sensitivity.

**KEYWORDS:**

ONICOMICOSIS, DERMATOPHITOS, TINTA\_CHINA, KOH, FUNGYGRAMA.



## INTRODUCCIÓN

El presente estudio se desarrolló bajo el nivel propositivo descriptivo pues al correlacionar las variables permitió tener una mejor noción de la enfermedad que se está estudiando y al describir sus características más relevantes y su importancia se pudo tener una idea más de esta patología.

El desarrollo de los métodos para la determinación de la sensibilidad in vitro de los hongos patógenos a los antifúngicos es reciente y ha ido asociado al incremento de las infecciones por hongos oportunistas registrado en los últimos años. Durante mucho tiempo, dichas técnicas no fueron consideradas de interés; así, en la década de los 80, aún no se disponía de métodos de referencia para los hongos a pesar de que sí existían desde hace mucho tiempo para bacterias.

La iniciativa para la estandarización de métodos in vitro reproducibles que sirvieran de guía para la instauración y seguimiento del tratamiento antifúngico se debe al Comité Nacional de Normas de Laboratorio Clínico (NCCLS) de Estados Unidos. El objetivo principal inicial consistió en la estandarización de los principales parámetros metodológicos de los ensayos in vitro como la temperatura y el tiempo de incubación, la concentración de inóculo, el punto de lectura, el medio de cultivo, etc. En estos trabajos, primero se estudiaron las levaduras patógenas más importantes y luego los hongos filamentosos.

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 TEMA:**

LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS HONGOS PATÓGENOS Y SU RELACIÓN CON LA ONICOMICOSIS PRESENTE EN LOS PACIENTES DEL CENTRO DE PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD DE LA CIUDAD DE QUITO.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

#### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

La onicomiosis es una enfermedad frecuente de las uñas, cuya etiología se orienta principalmente hacia la invasión de la lámina ungueal por estructuras micóticas, favorecida por factores internos de tipo inmunológico o externos. Esta enfermedad constituye uno de los problemas de salud más frecuentes a nivel mundial y una de las 10 dermatosis más observadas en consulta a nivel de todos los países de Latinoamérica. Se registran cifras aproximadas en 30 a 70 % de la población mundial, los cuales en algún momento de su vida la padecieron, con mayor incidencia en países tropicales y subtropicales, con mayor frecuencia en el sexo femenino y con poca incidencia en los niños, en general se considera que las onicomiosis afligen del 2 al 18 % de la población mundial (Arechavala, Bonvehí, & Negroni, 2006)

En un estudio realizado en Alemania en 4.177 pacientes, los dermatofitos causaron el 68% de las onicomycosis, las levaduras el 29% y los mohos no dermatofitos el 3% y todos mostraron menor sensibilidad a varios de los medicamentos antimicóticos utilizados. Aún permanece un punto de vista médico que considera que las onicomycosis son solo un problema estético que no requiere tratamiento. Sin embargo, son una causa importante de consultas médicas y producen a menudo disminución en la calidad de vida de quienes la padecen y existen en la actualidad condiciones que dificultan su curación como la resistencia a los antimicóticos por no contar en muchas instituciones con los medios necesarios para realizar los exámenes de sensibilidad requeridos antes de iniciar el tratamiento curativo. (Perez & Cardenas, 2009)

Los hongos causantes de onicomycosis aislados en cuatro centros dermatológicos mexicanos y su sensibilidad antimicótica a compuestos azólicos, fue estudiado por Manzano y Gayosso, con el objetivo de conocer la frecuencia de cada tipo de hongos en esta enfermedad y su sensibilidad antimicótica in vitro. Los resultados obtenidos demostraron la importancia de identificar al agente etiológico y realizar pruebas de sensibilidad para evitar los frecuentes fracasos terapéuticos en las Onicomycosis (Bonifaz, 2005).

En Latinoamérica, específicamente en la ciudad de Medellín, un laboratorio de micología estudió a pacientes con un rango de edad entre 30 a 50 años de los cuales 76,4 % de las muestras correspondió a las uñas de los pies, 14 % a las de las manos y 9,6 % a ambas localizaciones. Los hongos causantes de lesiones en las uñas de los pies fueron, en orden de frecuencia, *T. rubrum* (17,5 %), *C. parapsilosis* (16,7%), *Fusarium spp.* (13,8 %), *T. mentagrophytes* (11,5%) (Mendoza, Palacios, Cardona, & Gomez, 2012).

En las uñas de las manos los principales agentes fueron especies de *Candida*, con predominio de *C. albicans* (23,4%), seguidos de *C. parapsilosis* (20,8%), *C. tropicales* (7,5 %), *C. guilliermondii* (4,8) y otras especies no determinadas de *Candida* (12,4 %). En este estudio llamó la atención, la significativa disminución de

*T. rubrum* y la tendencia al aumento de *C. parapsilosis* y *Fusarium spp.* En un estudio de Cali, entre los agentes causales de onicomicosis hubo un predominio de levaduras (40,7%), principalmente especies de *Candida*. En el 38% se aislaron dermatofitos y, en 14 %, mohos no dermatofitos con alta resistencia al tratamiento antimicótico realizado con Ketoconazol. (Mendoza, Palacios, Cardona, & Gomez, 2012).

En otro estudio llevado en la ciudad de Cali, hubo un predominio de las levaduras (40,7%), principalmente de *Candida*. En el 38% se aislaron dermatofitos y, en 14 %, mohos no dermatofitos. En múltiples estudios de la literatura científica mundial, los dermatofitos se han encontrado como los microorganismos causales más frecuentemente implicados y con cerca del 90 % de afección de las uñas de los pies y, al menos, de 50 % de las uñas de las manos. El patógeno más frecuentemente aislado de las uñas de los pies fue *T. rubrum* con variaciones importantes respecto a su respuesta terapéutica, basada en la sensibilidad específica. Los mohos no dermatofitos causan de 2,3% a 11% de los casos dependiendo de los estudios, generalmente infectan uñas distróficas en los ancianos e inmunocomprometidos, y se deben sospechar cuando hay una o más uñas afectadas, historia de trauma, falta de mejoría con tratamientos previos e inflamación periungular. (Mendoza, Palacios, Cardona, & Gomez, 2012)

Un estudio observacional, transversal realizado en Ecuador, específicamente en el Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil, involucró 108 pacientes que acudieron a la consulta externa con clínica de Onicomicosis, a los cuales se le realizaron: examen directo, cultivo micológico y estudio histopatológico de las láminas ungueales afectadas, así como también pruebas de sensibilidad antimicótica. La edad con mayor frecuencia de onicomicosis fue entre 41 y 60 años. El sexo femenino 64% constituyó el género que con mayor frecuencia acudió a la consulta externa con hallazgos clínico-microbiológicos de Onicomicosis. La localización predominante de las lesiones ungueales fue en los pies (69%), con afección primordial del primer dedo (97%). El tipo de Onicomicosis observada con mayor

frecuencia en las lesiones ungueales fue la forma distal y lateral con un 53% en las manos y 73% en los pies. El cultivo micológico presentó positividad del 67%, con predominio de la infección originada por levaduras (89%); seguido por dermatofitos (9%) y mohos no dermatofitos (1%). En la infección por levaduras se observó preponderancia del género *Cándida* con un 75% y una alta resistencia a la curación, seguida del género *Trichosporon* al cual le correspondió el 24% de los casos. Dentro del género *Cándida*, la especie *C. albicans* originó el 55% de los casos, seguido de la especie *parasilopsis* con un 12%. De los dermatofitos únicamente se aislaron en 6 pacientes el *Tricophyton spp.* y un solo caso de *T. rubrum*, el cual correspondió a una lesión ungueal en manos. En el grupo de mohos no dermatofitos se aisló un caso originado por *Fusarium*, el cual también correspondió a distrofia ungueal en manos y resistente a los protocolos de tratamiento antimicótico evaluados. (Cuenca Villamagua, 2012)

En el año 2006 en el Hospital Carlos Andrade Marín ubicado en la ciudad de Quito se estudió la prevalencia de onicomycosis en dicha institución, aislándose mayormente: *T. mentagrophytes* (10%), *T. tonsuras* (8.3%), *C. albicans* (5.9%) y *C. tropicalis* (3.5%). El tratamiento se vio perjudicado por la presencia de los antimicóticos de uso frecuente, su relativa alta toxicidad y el uso simultáneo de antimicóticos en el proceso de investigación. Todos estos factores modificaron el aislamiento de los hongos y las pruebas de sensibilidad antimicótica para el tratamiento oportuno ( Vélez González & Vélez González, 2011)

### **1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO**

La onicomycosis es una patología que afecta la salud de pacientes de tercera edad; de pacientes inmunocomprometidos y de pacientes aparentemente sanos relacionados con el ambiente; ya que se puede presentar en cualquier momento de la vida. Se conoce de ciertos factores ambientales e inmunológicos que pueden precipitar la afección, convirtiéndola en una de las causas más frecuentes de consulta ambulatoria. Pueden acarrear efectos negativos en las personas a nivel emocional y social, ya que

las personas afectadas pueden experimentar vergüenza, ser catalogados como personas con malos hábitos de higiene, como probables fuentes de infección para sus compañeros y amistades, generando un aislamiento social que puede llegar a afectar su autoestima. (Manzano, Mendez, & Arenas, 2011)

Es esta la razón de tomar como fuente de estudio a esta población a la que queremos involucrar en la investigación para que sean portavoces de cómo prevenir problemas de la onicomycosis y la resistencia a los antifúngicos.

### **1.2.3. PROGNOSIS:**

La onicomycosis es un problema de salud en la población mundial y los pacientes afectados suelen demorar en buscar ayuda para recibir tratamiento oportuno. La falta de higiene, la senectud, el caminar descalzo en piscinas, el uso de calzado inadecuado o contaminado así como la realización de manicura y/o pedicura con instrumentos contaminados no esterilizados son factores que predisponen a que esta enfermedad se propague con mayor facilidad. El tratamiento adecuado y oportuno, basado en resultados de exámenes micológicos y la sensibilidad antimicótica específica, puede ayudar a disminuir el tiempo de tratamiento y evitar la propagación de la onicomycosis; dando a las personas afectadas una mejoría significativa en su calidad de vida y mayor autoestima. Pero consideramos igual de importante el monitoreo por parte de las instituciones de salud especializadas, de la sensibilidad antimicótica regionalizada, así como el estudio sistemático de su dosificación para lograr la curación oportuna y con ello limitar la propagación de la enfermedad.

Por todo esto, las campañas de difusión de esta enfermedad, la mayor efectividad de los tratamientos actualmente utilizados han hecho crecer el interés por estos procesos, tanto entre los pacientes afectados como entre los médicos. El adecuado conocimiento y aplicación de los métodos diagnósticos y los esquemas terapéuticos de las onicomycosis, así como la adhesión al tratamiento, evita que se prescriban antimicóticos sin confirmación microbiológica y se realicen tratamientos

improcedentes, tanto en el fármaco a utilizar como en la vía de administración y la duración efectiva de su aplicación de esta forma se evitan las resistencias que dificultan el tratamiento.

#### **1.2.4 .FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Cuál es la susceptibilidad de los hongos patógenos y su relación con la onicomycosis presente en los pacientes del centro de podología pies en libertad de la ciudad de Quito?

#### **1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES:**

- ¿Qué factores se asocian a las onicomycosis en pacientes atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad”?
- ¿Cuál fue la sensibilidad al tratamiento antimicótico de los hongos patógenos aislados en las onicomycosis?
- ¿Qué estrategias se aplicará para evitar la presencia de las onicomycosis en los pacientes del centro de podología “Pies en Libertad”?

#### **1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

##### **Delimitación de contenido:**

- ✓ **Campo:** Microbiología
- ✓ **Área:** Micología
- ✓ **Aspecto:** Susceptibilidad de los hongos presentes en las onicomycosis

- ✓ **Delimitación Espacial:** El centro de podología “Pies en Libertad”, ubicado en la ciudad de Quito.
  
- ✓ **Delimitación Temporal:** Período Agosto 2013 Enero 2014.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La relevancia que cobra la presente investigación radica en la importancia de realizar sistemáticamente el estudio microbiológico de raspado ungueal, identificación de hongos causantes de la onicomycosis y la sensibilidad a los antimicóticos, previo examen físico adecuado en pacientes que padecen esta afección para complementar al médico en el propósito de ofrecer un tratamiento oportuno y eficaz. También se pretende contribuir a mejorar la calidad del tratamiento para la onicomycosis con un enfoque científico integral en el Centro de Podología “Pies en libertad” de la ciudad de Quito.

El beneficio de este estudio podrán percibirlo todos los pacientes que acuden al centro de podología “Pies en Libertad” de la ciudad de Quito, recibiendo información oportuna y adecuada por parte del personal médico en el manejo de esta enfermedad, para así contribuir a la difusión de las medidas de prevención de las onicomycosis en su comunidad; también los estudiantes serán beneficiarios al poder contar con una investigación actualizada que será útil como guía de consulta en su desempeño profesional, el beneficio también es para la investigadora por la oportunidad que le concede profundizar sus conocimientos sobre el tema.



## **1.4 . OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la susceptibilidad a los antimicóticos de los hongos patógenos y su relación con la onicomycosis presente en los pacientes del centro de podología pies en libertad de la ciudad de Quito.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Identificar los hongos aislados de las Onicomycosis en pacientes del centro de podología “Pies en Libertad”
- 2) Analizar la susceptibilidad de los patógenos aislados, al tratamiento antimicótico y los factores que inciden en su curación.
- 3) Aplicar estrategias para evitar la presencia de las onicomycosis en los pacientes del centro de podología “Pies en Libertad”

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación realizada por Aracely Vélez González y Betty Vélez González. Titulada: Onicomycosis el agente causal, correlación clínica y sensibilidad a alilamínicos e imidazólicos. Comparación de dos metodologías. Se determinó la prevalencia general de onicomycosis y agente causal en pacientes con sospecha clínica de enfermedad para confirmar diagnóstico y perfil de identificación de sensibilidad a derivados alilamínicos e imidazólicos. Concluyeron indicando que la prevalencia de onicomycosis es 87.2% (IC95% 82.9-91.4). Los agentes patógenos fueron: Levaduriformes (49.3%); *Penicillium* (22.7%) y dermatófitos (10.9%). El microcultivo continúa siendo específico para identificar microorganismos micóticos, contrastando con el MicroScan que es útil como complemento diagnóstico, prueba de ello es que 98% fue positivo en las cepas aisladas.

En Brasil, Araujo y colaboradores en el año 2003 publicaron un estudio acerca de las onicomycosis por hongos emergentes a través del análisis clínico, diagnóstico de laboratorio. Consideran que las dermatomycosis causadas por hongos emergentes son entidades clínicas raras, a excepción de las onicomycosis. La invasión por hongos no dermatofílicos en diferentes estudios varía de 1.45% a 17.6%. En este estudio fueron evaluados 2271 pacientes y diagnosticados con onicomycosis 400, siendo 264 en las

uñas de los pies y 136 en las de las manos. Concluyeron que el diagnóstico correcto de agente etiológico de onicomycosis no dermatofítica debe obedecer a determinados criterios: positividad del examen directo y cultivo con comprobación repetida del examen, con determinación de la sensibilidad a los antimicóticos.

En el artículo *Levaduras causantes de onicomycosis en cuatro centros dermatológicos mexicanos y su sensibilidad antifúngica a compuestos azólicos* del autor Manzano-Gayosso P, Méndez-Tovar LJ, Arenas R, Hernández-Hernández Fm Millán-Chiu, B, Torres-Rodríguez JM, Cortés-González E, Fernández R & López-Martínez R.

El objetivo fue conocer la frecuencia de especies de levaduras y su sensibilidad antifúngica in vitro, obtenidas de pacientes con manifestaciones clínicas sugestivas de onicomycosis. Los resultados obtenidos demuestran la importancia de identificar al agente etiológico y realizar pruebas de sensibilidad para evitar fracasos terapéuticos en las Onicomycosis.

En otro estudio observacional realizado por Gamedia en el año 2008 el 36% de los pacientes con onicomycosis en los pies referían dolor al caminar; además la autocontaminación a otras partes del cuerpo se demostró como un riesgo conocido. En pacientes mayores, especialmente con diabetes y problemas vasculares periféricos, la onicomycosis constituyó la puerta de entrada que desencadenó una celulitis o erisipela que llegaron a comprometer el futuro de la extremidad. La alta prevalencia de las onicomycosis en la población es causa de la gran contaminación por hongos que existe en piscinas, vestuarios y baños públicos y los exámenes sistemáticos dirigidos a evaluar variaciones en su sensibilidad, siguen siendo la piedra angular de todo estudio micológico, aunque se considera que la desinfección de los suelos no es fácil, ya que los hongos se encuentran impregnados en pequeñas porciones de queratina.

La prevalencia de onicomicosis en pacientes varones y mujeres en el asilo de ancianos “Sagrado Corazones de María” de la ciudad de Quito, realizado por Lady Erazo. Establece prevalencia de Onicomicosis en los pies de los pacientes de tercera edad además identifico que influye en el aseo de los pacientes. Siendo más frecuente en hombres, que en mujeres.

Se ha encontrado un 81% de callosidad, helomas, debido al fundamentalmente al uso al calzado inadecuado a la disminución del panículo adiposo y forma de los pies.

Se encontró un 88% de las personas investigadas con uñas teñidas de una gama diferente de colores los mismos que caen en la anormalidad pensando a que se deben problemas micóticos traumáticos y atróficos.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

La presente investigación se conforma del fundamento Epistemológico histórico-hermenéutico y además del fundamento Axiológico.

**Fundamento Epistemológico Histórico-Hermenéutico.-** Este fundamento se menciona ya que en el área de Microbiología la práctica que se realiza no exonera a la teoría, esto permite la adquirir nuevos conocimientos, tiene el compromiso de conducir el mensaje de un sujeto a otro. (González Pérez, 2002)

**Fundamento Axiológico-Objetividad.-** Al trabajar con seres humanos este fundamento es primordial ya que en ellos es en donde vamos aplicar valores sumamente importantes como es el respeto, paciencia, tolerancia y la cordialidad al momento de tomar las muestras. La honestidad y la responsabilidad al momento de entregar un resultado que contribuya a un diagnóstico confiable del paciente. (Sgreccia, 1996)

Propositivo porque al dar una solución y tratamiento adecuado permitirá que las personas sepan que están sufriendo una enfermedad y tomen las medidas preventivas

que el caso lo amerita y evitar que se convierta en un foco de contaminación en sus hogares o lugares de trabajo y como segundo punto se contribuirá a mejorar su salud, estilo de vida, autoestima, sentido de seguridad y de conciencia de prevención y se convertirán en personas conscientes de que los problemas de onicomicosis, .Todas las personas pueden estar expuestas y ser portadoras de hongos sin saberlo.

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

### **Constitución de la República del Ecuador 2008**

#### **Capítulo segundo**

#### **Derechos del buen vivir**

#### **Sección séptima**

#### **Salud**

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

#### **Título VII**

#### **Régimen del buen vivir.**

#### **Sección tercera**

#### **Artículos**

Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y

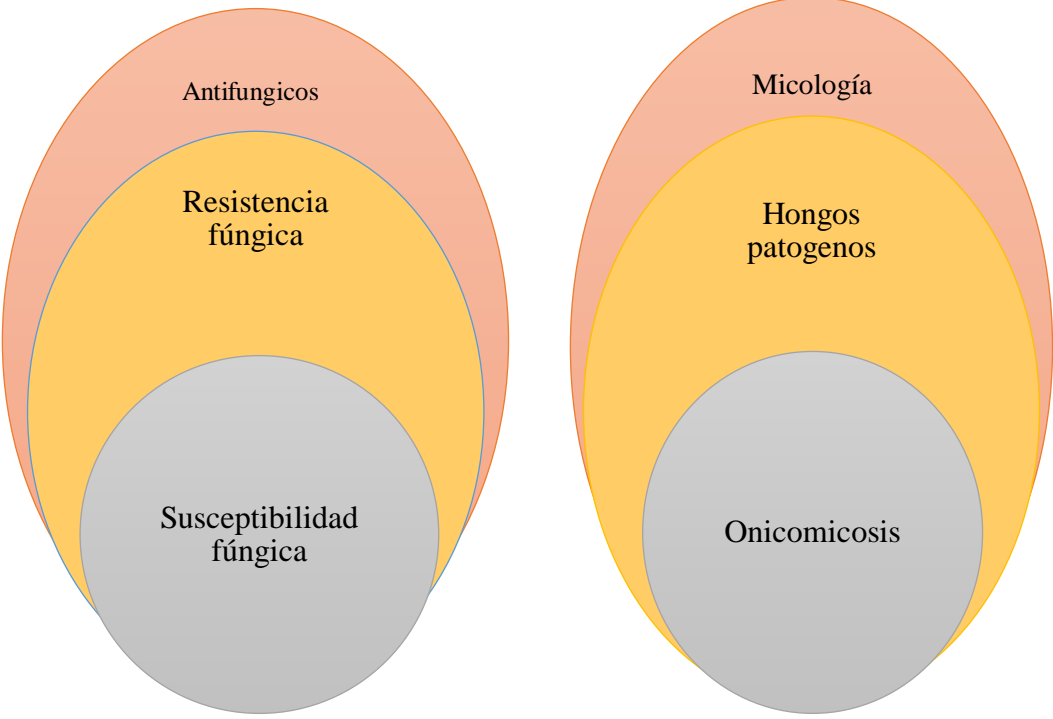
equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 360.- El sistema garantizará, a través de las instituciones que lo conforman, la promoción de la salud, prevención y atención integral, familiar y comunitaria, con base en la atención primaria de salud; articulará los diferentes niveles de atención; y promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

**2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**



Variable Independiente



Variable Dependiente

### 2.4.1 ANTIFÚNGICOS

En la actualidad, existen numerosos antifúngicos para el tratamiento de las onicomicosis. La terapia puede ser tópica, sistémica o una combinación de ambas dependiendo de la localización, extensión y severidad de las lesiones, la edad del paciente y la especie de dermatofito involucrada en la infección (Berg & Erickson, 2001).

Los antifúngicos de acción tópica se aplican localmente en la lesión y pueden presentarse en forma de geles, cremas, soluciones, polvos, lacas de uñas o ungüentos. En general, se usan como terapia profiláctica cuando las lesiones son superficiales y localizadas o en pediatría (Gupta, 2003). Sin embargo, existen varios estudios clínicos que indican que este tipo de terapia suele fracasar con *tinea unguium*, *tinea capitis* o *tinea pedis* (Cervera, Maestre, & Moreno, 2001).

El éxito de la terapia tópica en el tratamiento de las dermatofitosis depende de factores relacionados con el agente causal y también con las propiedades físico-químicas del antifúngico (Seebacher, 2004).

El consumo de antifúngicos tópicos se ha incrementado considerablemente en los últimos años; el ketoconazol (27%) es el antifúngico más prescrito, seguido por el clotrimazol (17%) y el miconazol (14%). Este hecho podría deberse a que los antifúngicos tópicos ocasionan menos efectos adversos que los sistémicos y, por ello, se prescriben con menos limitaciones ante cualquier sospecha diagnóstica (Cervera, Maestre, & Moreno, 2001).

Los antifúngicos de acción sistémica están indicados principalmente en onicomicosis y en las dermatofitosis severas o diseminadas en pacientes inmunodeprimidos (Elewski, 2000).

Aunque existe un gran arsenal de antifúngicos tanto tópicos como orales para el tratamiento de las dermatofitosis, el éxito de curación en pacientes con onicomicosis es muy bajo, con una tasa de fracaso alrededor del 35% (Hay, 2001). En estos casos, se recomienda la terapia combinada (Seebacher, 2003).



De acuerdo con el grupo químico al que pertenecen, los antifúngicos se clasifican en:

### **Azoles**

Los azoles constituyen un grupo de compuestos sintéticos formados por anillos heteropentacíclicos con átomos de nitrógeno unidos, a su vez, mediante átomos de hidrógeno a otros anillos aromáticos. Los azoles pueden ser imidazoles o triazoles, según tengan dos o tres átomos de nitrógeno en su anillo respectivamente.

**Mecanismo de acción:** Los azoles inhiben la actividad de la enzima 14-a-desmetilasa bloqueando la desmetilación de lanosterol a ergosterol, componente principal de la membrana celular de los hongos. Como consecuencia de ello, se altera la membrana celular y se acumulan compuestos no desmetilados que inhiben el crecimiento fúngico.

**Imidazoles.**-En la actualidad, todos los imidazoles que están disponibles comercialmente son antifúngicos tópicos con excepción del ketoconazol, que puede también ser oral. El uso de los imidazoles se limita sólo al tratamiento de las micosis superficiales. Dentro de este grupo, los más utilizados para el tratamiento de la dermatofitosis son:

- **Clotrimazol.**- Antifúngico de amplio espectro, activo frente a levaduras, dermatofitos y otros hongos filamentosos así como también frente a determinadas bacterias grampositivas y gramnegativas (Pereiro, Vazquez, & Toribio, 1995). Está indicado en el tratamiento de las dermatofitosis de la piel y en las candidiasis cutáneas o vaginales. Su forma de presentación suele ser en forma de crema al 1%. Este tipo de formulación tiene la ventaja que puede ir acompañada de un corticosteroide (dipropionato de betametasona), que contribuye a la reducción de la inflamación de la zona afectada.
- **Ketoconazol.**- Este antifúngico en su forma tópica está indicado en el tratamiento de dermatofitosis, dermatitis seborreica, pitiriasis versicolor y candidiasis cutáneas. Suele presentarse en forma de crema al 2%, gel o polvo. El ketoconazol en comprimidos o en suspensión está indicado para el

tratamiento de blastomicosis y paracoccidomicosis (Chapman, Bradsher, Campel, Pappas, & Kauffman, 2000) o en el tratamiento de algunas parasitosis como las producidas por *Leishmania* o *Plasmodium* (Vera & Trasobares, 1991). Sin embargo, como antifúngico oral es poco utilizado debido a su hepatotoxicidad.

- **Miconazol.-** Está indicado en el tratamiento de las dermatofitosis, micosis post-antibiótico, candidiasis cutáneas en lactantes y pitiriasis versicolor. Puede presentarse tópicamente como aerosol al 0.87%, loción, crema al 2% o en polvo. La terapia oral está indicada solo para micosis del aparato digestivo (Vademécum internacional, 2012).
- **Sertaconazol.-** Este antifúngico tiene acción fungicida y es activo frente a un amplio espectro de hongos incluyendo los dermatofitos, *Scopulariopsis*, levaduras de los géneros *Candida* y *Malassezia* (Carrillo-Muñoz, Guglietta, Palacín, & Casals, 2004). Se presenta en forma de polvo, crema al 2% o solución.
- **Eberconazol.-** Este antifúngico de amplio espectro es activo frente a levaduras, dermatofitos e incluso frente a bacterias grampositivas (Torres-Rodriguez, Mendez, Lopez-Jodra, & Morera, 1999). Recientemente, se ha demostrado que el eberconazol en forma de crema al 1% es más efectivo que el clotrimazol en crema al 1% en el tratamiento de las dermatofitosis (Capdevila, 2004).

#### **2.4.2. RESISTENCIA ANTIFÚNGICA**

No se ha encontrado resistencia total pero si existen antifúngicos que presentan menos efectividad por el mal manejo de los pacientes entre ellos tenemos:

**Griseofulvina.-** La griseofulvina fue el primer antifúngico oral utilizado en el tratamiento de las dermatofitosis. Es un antibiótico natural producido por varias especies de *Penicillium*, especialmente *P. griseofulvum*. Su espectro está restringido a

dermatofitos y carece de actividad frente a otros hongos patógenos. Su acción es fungistática al interrumpir la metafase de la división celular. Se administra por vía oral en forma de comprimidos.

**Ravuconazol y albaconazol.-** Son antifúngicos en fase de desarrollo. Son activos in vitro frente a levaduras y hongos filamentosos (incluidos los dermatofitos) (Carrillo-Muñoz, Abarca, & Quindos, 2001). En estudios con modelos animales infectados con *Scedosporium prolificans*, el albaconazol mostró una excelente actividad (Capilla, y otros, 2003).

**Alilaminas.-** Son compuestos altamente lipofílicos que alcanzan concentraciones terapéuticas en tejido adiposo, uñas y piel, por lo que están indicados principalmente en el tratamiento de las onicomycosis (Elewski, 1998). Son compuestos con baja toxicidad.

**Mecanismo de acción:** El mecanismo de acción de las alilaminas consiste en la inhibición de la actividad de la enzima escualeno-epoxidasa, impidiendo la síntesis del lanosterol (actividad fungistática). Por tanto, la vía enzimática es bloqueada en un paso anterior al inhibido por los azoles. Como resultado de ello, el escualeno acumulado en la célula fúngica provoca la muerte celular (actividad fungicida). Los principales representantes de esta clase de antifúngicos son:

**Terbinafina.-** Este compuesto fue desarrollado en 1981 y destaca por su buena actividad in vitro frente a dermatofitos (Hazen, 1998); en cambio, frente a levaduras y otros hongos filamentosos, su actividad es variable (Darkes, Scott, & Goa, 2003). La terbinafina es usada como tratamiento de elección en pacientes con *cromoblastomycosis* (Esterre, y otros, 2004), pero también es efectiva en el tratamiento de micosis subcutáneas (Hay, 1999).

### 2.4.3. SUCEPTIBILIDAD ANTIFÚNGICA

Otros antifúngicos tópicos como el bifonazol, el tioconazol, el terconazol, el econazol y el flutrimazol también pueden ser efectivos en el tratamiento de las dermatofitosis (Pereiro, Vazquez, & Toribio, 1995).

Los triazoles son moléculas con un amplio espectro de acción; son menos tóxicas y más estables metabólicamente que los imidazoles. Están indicadas en el tratamiento de las micosis tanto superficiales como sistémicas. Los representantes principales de este grupo son:

- **Itraconazol.**- Es un antifúngico altamente lipofílico con un amplio espectro de acción. Está indicado en las distintas formas de dermatomicosis, candidosis mucocutánea y dermatofitosis. Destaca su efectividad sobre *Aspergillus spp* y hongos dimórficos. Se administra en cápsulas, solución oral e intravenosa.
- **Fluconazol.**-Este triazol se caracteriza por ser hidrosoluble, lo que le confiere una alta biodisponibilidad. Debido a su buena absorción y baja toxicidad, este antifúngico se ha convertido en el más usado para quimioprofilaxis y en la terapia de la candidosis en pacientes con VIH. Es muy activo frente a *Candida spp* y hongos dimórficos. En Europa, es poco utilizado en el tratamiento de las dermatofitosis. Está disponible en cápsulas, polvo para suspensión y solución intravenosa.
- **Voriconazol.**-Este triazol está indicado principalmente en el tratamiento de infecciones sistémicas causadas por *Aspergillus spp*, *Scedosporium apiospermum* y otros hongos oportunistas. Presenta una buena actividad in vitro frente a *Malassezia spp* y dermatofitos (Favre, Hofbauer, Hildering, & Ryder, 2003).
- **Posaconazol.**-Este triazol tiene un espectro de actividad muy amplio e incluye levaduras del género *Candida* y *Cryptococcus*, por lo que muestra una buena actividad incluso frente a cepas de *C. albicans* resistentes al fluconazol (Carrillo-Muñoz, Quindos, Ruesga, Alonso, & del Valle, 2005). Es activo

frente a hongos dimórficos y otros hongos filamentosos como el *Aspergillus spp* (Imai & Singh, 2004), aunque es poco activo frente al *Fusarium* y *S. apiospermum* (Meletiadis, Mouton, Meis, Bounman, & Verweij, 2002). Este antifúngico presenta una excelente biodisponibilidad.

Recientes estudios in vitro han demostrado que este antifúngico presenta una buena actividad frente a la fase levaduriforme de *Sporothrix schenckii* (Trilles, y otros, 2005). Es considerado como el antifúngico ideal para el tratamiento de las dermatofitosis, especialmente de *tinea unguium* y *tinea capitis*. Debido a su naturaleza altamente lipofílica, penetra y se distribuye favorablemente en todos los tejidos (especialmente en las uñas). Está disponible en cápsulas, crema al 1%, aerosol al 1%, gel al 1% y solución al 1% (Lloret, 2011).

- **Naftifina.**-Este antifúngico de acción tópica presenta una buena actividad fungistática y fungicida in vitro frente a dermatofitos. En clínica, esta alilamina ha mostrado buenos resultados en el tratamiento de la *Tinea corporis o cruris*; sin embargo, es poco activa frente a *tinea pedis* (Monk & Brogden, 1991) y no es activa frente a levaduras. Está disponible en crema al 1% o en solución.
- **Amorolfina.**- Este antifúngico tópico es activo frente a dermatofitos y *Candida*. Es un antifúngico de amplio espectro que vehiculado en forma de laca al 5% es efectivo para el tratamiento de las onicomycosis. Se comercializa como laca de uñas.
- **Ciclopiroxolamina.**- Pertenece a la familia de las hidroxipiridonas. Ciclopiroxolamina es un antifúngico sintético dotado de un buen poder de penetración en la dermis. Actúa inhibiendo la absorción de iones de potasio, fosfatos y aminoácidos. Está indicada en el tratamiento de las dermatofitosis de piel y uñas, pitiriasis versicolor y candidiasis vaginal. Se comercializa como crema, solución, gel y laca de uñas al 8% (Gupta & Bluhm, 2004).

#### 2.4.4. MICOLOGÍA

La Micología es una rama de la microbiología que se dedica al estudio de los hongos; tiene relación con todas las especialidades médicas. La micología médica constituye una especialidad de gran importancia por su extensa gama de patologías, las cuales se agrupan en tres campos de estudio:

A) Intoxicaciones: las micotoxicosis causadas por la ingestión de toxinas de micromicetos contenidas en los granos parasitados, y los micetismos producidos por la ingestión de micromicetos tóxicos, también conocidos como hongos venenosos. Los síntomas varían de leves a graves, y en ocasiones son mortales.

B) Alergias: causadas por inhalación o contacto de esporas de hongos de vida libre; son frecuentes en la edad pediátrica, siendo de tipo respiratorio (asma extrínseca, alveolitis alérgica, rinorrea).

C) Micosis: infecciones causadas por hongos que afectan a cualquier tejido, de sintomatología variada, cuadros clínicos leves, moderados o graves, que en ocasiones conducen a la muerte; afectan a cualquier edad, sexo, condición socioeconómica y comparten con las infecciones parasitarias, bacteriológicas y virales la misma importancia médica. (Álvarez, 2007)

**Hongos.**- Los hongos están formados por células eucariotas. El ADN está organizado en cromosomas que se hallan envueltos por la membrana nuclear. El citoplasma, con orgánulo membranoso y abundantes ribosomas, está limitado por una membrana citoplasmática que se encuentra una pared celular rígida de estructura polisacárida compleja, compuesta mayoritariamente por quitina, mananos y glucanos, que protege de la lisis osmótica y regula el paso de moléculas. Tienen un metabolismo de tipo quimio-heterótrofo absorptivo, es decir: contienen la energía y el carbono, absorbiendo los nutrientes de la materia orgánica, que descomponen mediante la producción de exoenzimas. Pueden reproducirse por medio de procesos asexuales mediante división binaria o formando esporas asexuales o a través de esporas sexuales.

Los hongos pueden ser unicelulares o pluricelulares. Los primeros están formados por células aisladas redondas u ovaladas, denominadas levaduras. Los pluricelulares están constituidos por células alargadas que crecen por extensión en sus extremos, tabicándose de un modo más o menos completo, formando largos filamentos denominados hifas que con frecuencia se ramifican. Estos hongos, denominados mohos, al crecer forman matas de filamentos entrelazados. Otros hongos filamentosos son macroscópicos, forman estructuras con un elevado nivel de complejidad y organización de sus hifas y presentan una morfología característica; constituyen las denominadas setas. (Crespo & Delgado, 2006)

**Dermatofitos.-** Son un grupo de hongos queratinofílicos estrechamente relacionados, denominados dermatofitos causantes de las micosis superficiales. Estos afectan la capa córnea de la piel, pelos y uñas. Los dermatofitos se dividen en tres géneros que se distinguen por las características morfológicas de sus macroconidios: *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*. El género *Trichophyton* tiene macroconidios alargados cuya porción distal es redondeada, de pared delgada y lisa, miden de 8 a 50µm, el número de septos va de 4 a 6. Los macroconidios del género *Microsporum* miden de 8 a 15µm, son en forma de huso, de pared gruesa, rugosa, con hoyuelos o prominencias que semejan tubérculos denominados equínulas, multiseptados (5 a 15 septos). Finalmente, los macroconidios del género *Epidermophyton* son numerosos, miden de 7 a 12 µm, en forma de mazo o basto, redondeado en su polo distal, de pared gruesa y lisa, con 4 septos transversos. (Crespo & Delgado, 2006)

**Levaduras.-** Son hongos unicelulares que crecen y se dividen asexualmente, la mayoría por gemación. A pesar de esta definición, las levaduras representan con frecuencia sólo la fase unicelular del ciclo de vida de los hongos filamentosos. Bajo el punto de vista taxonómico se agrupan en diferentes géneros de ascomicetos, basidiomicetos y deuteromicetos, y esta diversidad apunta a que las levaduras son estructuras morfológicas favorecidas por la selección y que han aparecido de forma recurrente a lo largo de la evolución. De hecho, existen levaduras con ciclo sexual o

asexual, haplonte o diplonte, con características metabólicas muy diferentes o con un complemento cromosómico que varía desde 3 a más de 20 cromosomas.

**Mohos no dermatofitos.-** Es una micosis superficial no dermatofítica caracterizada por manchas hipocrómicas o hiperocrómicas, localizadas en cara, cuello, tórax cara anterior o posterior, miembros superiores, tienden a ser confluentes, pueden ser pruriginosas, discretamente descamativas. Esta enfermedad está relacionada con las zonas de clima tropical, en las cuales los pacientes refieren como antecedente la exposición al sol, el agente etiológico pertenece al género *Malassezia*, levadura lipofílica la cual ve favorecido su desarrollo con los ácidos grasos de la piel, con sus especies *M. furfur*, *M. ovalis* entre otras son las más frecuentes. (Manzano, Méndez, & Arenas, 2011)

#### **2.4.5. HONGOS PATÓGENOS**

**Infecciones superficiales en las uñas.-** Se denominan micosis superficiales a las infecciones de las mucosas, piel y anexos cutáneos producidas por diferentes especies de hongos. El concepto de micosis superficial viene dado por la localización del proceso que no va más allá del epitelio o capa más externa de la piel. (Perez & Cardenas, 2009)

#### **FACTORES QUE POSIBILITAN EL DESARROLLO DE UNA MICOSIS**

- Virulencia del hongo causal
- Inóculo
- Reservorio-Origen: endógeno o exógeno
- Puerta de entrada
- Estado del huésped



## MECANISMOS DE AGRESIÓN DE LOS HONGOS

- Invasión a los tejidos - pseudofilamentos o filamentos verdaderos
- Producción de enzimas o toxinas con actividad citolítica (proteasas, elastasas, colagenasas, lipasas, etc.)
- Producción de exoantígenos
- Producción de cápsula
- Adherencia
- Capacidad de desencadenar respuesta inmune que puede tener en algunos casos efectos nocivos para el huésped

## MECANISMOS DE DEFENSA DEL HOSPEDERO

- Integridad de la barrera cutáneo-mucosa
- Función normal de los polimorfo nucleares y macrófagos (mieloperoxidasa, lisozima, proteínas catiónicas, fagocitosis)
- Actividad fungicida del suero humano
- Activación del sistema de complemento y reactantes de fase aguda
- Producción de IgG; IgM; IgE e IgA
- Respuesta inmune mediada por células; reacciones de hipersensibilidad.(ACOSTA)

### 2.4.6. ONICOMICOSIS

Onicomycosis o Tiña unguium: reciben este nombre las dermatofitosis localizadas en las uñas de las manos y pies. El 90% de todas las onicomycosis están representadas por este tipo de tinea. La onicomycosis es una infección superficial de las uñas producida por varios tipos de hongos: levaduras, dermatofitos y mohos no dermatofitos. Esta infección es muy común entre la ciudadanía, se ha demostrado que afecta hasta un 20% de la población mundial. Un individuo puede estar infectado por

una o varias especies en varias áreas anatómicas, correspondiendo cada foco infeccioso a una inoculación local. Esta enfermedad es fácil de diagnosticar debido a que muestra síntomas externos pudiendo ser vistos de inmediato; no obstante una uña con mala apariencia no ha de ser la causa de una infección, por lo que acudiendo a un especialista y tras un diagnóstico inicial, el médico procederá a realizar una prueba microbiológica, imprescindible para un diagnóstico certero y concluir con el tratamiento específico para la onicomicosis. (Álvarez, 2007)

El término onicodistrofia hace referencia a la afectación de la coloración, la forma de la uña o ambas, ya que pueden ser debidos a defectos congénitos, formar parte de una enfermedad cutánea o generalizada o bien puede ser de origen traumático, estructural o infeccioso. Afectan a un gran número de individuos y su incidencia y prevalencia aumenta con la edad y el estado de la persona, así la población inmunocomprometida (enfermos VIH/SIDA, diabetes, ancianos, etc.) presentan alteraciones con más frecuencia que el resto de la población. La incidencia y prevalencia de las alteraciones del crecimiento de la uña aumentan con la edad. Los pacientes inmunocomprometidos presentan alteraciones con mayor frecuencia que la población en general. En los últimos años hay un aumento en la frecuencia y prevalencia de las onicodistrofias no micóticas y de las onicodistrofias producidas por onicomicosis predominantemente en pacientes mayores de 40 años y alcanzando una incidencia de hasta un 48% entre la población mayor de 70 años; en grupos de jugadores de baloncesto en Estados Unidos se han encontrado cifras de incidencia más altas. (Bennington, 2000)

Todos los dermatofitos son capaces de invadir el estrato córneo de la piel, pero solo algunos pueden invadir el pelo o las uñas. Por ejemplo, *T. rubrum* raramente invade el pelo y, en cambio, es muy frecuente en piel y uñas. Los agentes causales pertenecen a los tres géneros de dermatofitos, pero sin duda es *T. rubrum* el principal agente causal.

La tiña favosa o *favus*, es un tipo de tiña inflamatoria caracterizada por la presencia de costras amarillentas, cóncavas con forma de cazoletas fávicas. Estas lesiones están

provocadas por un conglomerado de hifas alrededor de la base del folículo capilar que ocasionan foliculitis y, más tarde, pueden dar lugar a alopecias cicatriciales. La localización más frecuente es en el cuero cabelludo, aunque puede extenderse también a la piel lampiña y las uñas. Esta infección es causada por *T. schoenleinii* y en menor proporción por *M. gypseum*.

Las uñas pueden estar afectadas en diferentes zonas anatómicas. Según Baran. (1998), las onicomicosis pueden clasificarse en cinco formas clínicas:

- Onicomicosis subungueal distal-lateral (OSDL): Es la forma clínica más común. La infección comienza en el borde libre y los laterales de la parte ventral de la uña (hiponiquio). El principal agente causal es el *T rubrum*.
- Onicomicosis blanca superficial (OBS): Afecta principalmente a la tercera y cuarta uña de los pies. La infección comienza por la superficie dorsal de la placa de la uña. El principal agente causal es el *T. interdigitale*.
- Onicomicosis subungueal proximal (OSP): La uña comienza a ser invadida por la parte proximal (lúnula). Esta forma clínica puede, a su vez, englobar otro tipo de manifestación muy común en individuos inmunocomprometidos denominada onicomicosis blanca subungueal proximal, la cual afecta principalmente la primera uña del dedo del pie. El principal agente causal es el *T. rubrum*.
- Onicomicosis endonix (OE): Esta forma clínica ha sido recientemente introducida en la clasificación. Está asociada a infecciones del cuero cabelludo causadas por *T. tonsurans* o *T. violaceum*. En este caso, la infección comienza por la zona superficial de la uña e invade las capas profundas de la placa ungueal.
- Onicomicosis distrófica total (ODT): Es la forma más severa. La uña está afectada en su totalidad. Los principales agentes causales suelen ser *Trichophyton spp* y levaduras.

Conocer los factores epidemiológicos que predisponen las dermatofitosis es importante en el control de las mismas. Entre los factores predisponentes, podemos destacar la ocupación profesional y determinados hábitos y costumbres de los individuos. La *Tinea unguium* afecta a un 15-20% de individuos entre cuarenta y sesenta años alcanzando una incidencia de hasta el 48% entre la población mayor de setenta años (Roseeuw, 1999).

En niños, esta afección es menos frecuente con un rango de prevalencia mundial entre 0-2.6% (Gupta, Sibbad, & Lynde, 1997).

Otro tipo de población afectada son los deportistas, entre los que llega a tener en algunos casos una incidencia del 89% (Baran & Hay, 2001).

Entre los factores que favorecen la *tinea unguium* se encuentran: el mal uso del calzado (muy cerrado o apretado), traumatismos tanto físicos como químicos y factores genéticos (Zaías, Glick, & Rebell, 1996).

Dado que las dermatofitosis no son infecciones de declaración obligatoria, es difícil conocer cifras exactas sobre su incidencia y prevalencia en nuestro país.

## **2.5 HIPÓTESIS**

Los hongos patógenos causantes de onicomicosis presentes en pacientes atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad”, son sensibles a los antifúngicos.

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

**2.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE:** Onicomicosis.

**2.6.2 VARIABLE INDEPENDIENTE:** Susceptibilidad antifúngica.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Este trabajo se realizó con un enfoque multimodal basado en la estrategia de triangulación (mixta); se realizaron exámenes de laboratorio para cuantificar y determinar la presencia o ausencia de hongos causantes de la onicomicosis. Se realizó la revisión documental para la utilización de información; consultar el criterio de diversos autores, recopilar de artículos, libros, folletos, referencias del personal de salud e Internet. Se integraron los métodos cualitativo y cuantitativo, para fortalecer la validez y captar, en parte o totalmente un mismo hecho, a tenor de sus fortalezas metodológicas.

#### **3.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

Se realizó una investigación de campo, donde el investigador trabajó en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas. Nos apoyamos en informaciones provenientes de: entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. La aplicación se basó en ofrecer propuestas factibles para la solución del problema planteado.

Se realizó la investigación exploratoria y descriptiva; considerando que no se contó con datos precedentes sobre la susceptibilidad a los antimicóticos de los hongos patógenos aislados en Onicomicosis de los pacientes atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad”.

Los estudios exploratorios se efectuaron para examinar el tema en diferentes áreas geográficas y en el centro asistencial sugerido; cuando la revisión de la literatura reveló acerca de ideas sin una relación probada con el problema de estudio e indagar sobre el mismo desde nuevas perspectivas. Se consideró la investigación descriptiva porque busca especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos y otros fenómenos asociados que hayan sido sometidos al análisis a través de esta investigación.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población de estudio fueron los pacientes que padecieron Onicomosis y solicitaron ser atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad” de la ciudad de Quito durante el período de tiempo comprendido desde Agosto 2013 hasta Enero 2014. (N = 90 pacientes) los mismos debieron cumplir con los criterios de inclusión y exclusión propuestos:

#### **Criterios de Inclusión**

- Confirmación diagnóstica en cada paciente de padecer micosis en las uñas realizada por un Médico.
- Aceptación por parte del personal médico de la inclusión del paciente para formar parte de la investigación
- Aceptación por parte del paciente a formar parte de la investigación, previa información acerca de los riesgos de la misma y el método y tiempo requeridos para el tratamiento
- Completar por parte del paciente el ciclo de tratamiento requerido según prescripción médica y su asistencia a consultas y exámenes programados para dicho fin.

## **Criterios de Exclusión**

- Limitaciones mentales que impidan correcto seguimiento del plan de evaluación y tratamiento requerido
- Negativa del paciente a la realización de exámenes y seguimiento por parte del personal médico de la institución

### 3.4 OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

#### 3.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE: ONICOMICOSIS

Conceptualización de variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
Infección de la uña (matriz, lecho ungueal o lámina) producidas por hongos sin tener en cuenta el agente causante.	Aguda	Coloración de las uñas	¿Qué tipo de coloración?	Observación	Hoja de cotejo  Cuaderno de registro
	Crónica	Descamación de las uñas	¿Qué actividades realizan las personas que padecen de onicomicosis?		
	Invasiva	Deformación de las uñas	¿Tipo de onicodistrofias?		

**Tabla N° 1** Variable dependiente

**Fuente:** La investigadora



### 3.4.2. VARIABLE INDEPENDIENTE: SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICÓTICA

Conceptualización de variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento
Es la probabilidad que tiene un hongo específico de ser eliminado con el uso de antimicóticos	Antifúngicos tópicos	Automedicación	¿Usted se ha automedicado?	Observación	Registro
	Antifúngicos orales	Resistencia a antimicóticos	¿Recibió algún tratamiento contra hongos y lo terminó?	Cultivo para la Identificación de hongos y pruebas de sensibilidad antifúngicas	Análisis de laboratorio
	Antifúngicos en aerosol	Uso inadecuado	¿Observó mejoría luego del tratamiento?		Cuaderno de registro de resultados

**Tabla N° 2.** Variable independiente

**Fuente:** La investigadora

### 3.6 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### 3.6.1 INFORMACION DE CAMPO

<b>Preguntas básicas</b>	<b>Explicación</b>
¿Para qué?	Evaluar la susceptibilidad de los hongos patógenos y su relación con la Onicomiosis
¿A quiénes?	A los Pacientes que acuden al centro de podología “Pies en Libertad”
¿Sobre qué aspectos?	Onicomiosis
¿Cómo?	Mediante cultivo para la Identificación de hongo y pruebas de sensibilidad antifúngicas
¿Cuándo?	En el periodo Agosto 2013- Enero 2014
¿Dónde?	En el centro de podología “Pies en Libertad”
¿Quién?	Ana Pilicita
¿Qué técnica de recolección?	Registro de toma de muestra, observación, cultivo, pruebas de sensibilidad.
¿Con que?	Materiales de laboratorio, técnicas, registros

**Tabla N° 3** Preguntas Directrices

**Elaborado por:** La investigadora

### **3.6.2 INFORMACIÓN DE LABORATORIO**

El diagnóstico de la onicomicosis y la susceptibilidad de los hongos se realizó como se detalla a continuación:

#### **PROTOCOLO DE RECOLECCION DE MUESTRAS**

Para realizar un buen diagnóstico de las onicomicosis fue fundamental: tomar adecuadamente la muestra; transportar y procesar correctamente; disponer de personal experimentado para realizar una buena interpretación del examen directo; utilizar medios de cultivo adecuados y poder identificar el dermatofito a nivel de especie (Cuétara, 2001).

Los pasos que se siguieron en cuanto a la toma de muestras para el estudio diagnóstico se realizó de la siguiente manera:

Toma de muestra:

Se realizó antes de instaurar cualquier tratamiento y con la precaución específica de no haber utilizado ningún tratamiento antifúngico en el último mes. El profesional debe protegerse adecuadamente antes de realizar la toma de muestra eso incluye el uso de guantes, mascarilla, gafas, etc. Se preparó el material necesario para la toma de muestras: Bisturí, frascos estériles, placa porta y cubre objetos.

Las muestras de uñas se obtuvieron después de una desinfección de la zona afectada con alcohol al 70%. La toma de muestra de las uñas varió en función del área afectada.

En el caso de las onicomicosis subungueales, la muestra se tomó del material subungueal, o cortando pequeños trozos de la parte más proximal de la uña con unos alicates. En las onicomicosis distales, proximales o dorsales fue necesario romper la superficie de la uña para conseguir una muestra adecuada. Cuando la uña estaba afectada superficialmente, la toma de muestra se realizó raspando la parte superficial de la misma con un escalpelo. Los raspados de uñas se depositaron entre dos portaobjetos flameados o en frascos estériles para su transporte al laboratorio.

Cantidad necesaria:

Es variable dependiendo del tamaño de la lesión.

Transporte y conservación de las muestras:

Enviar la muestra al laboratorio de microbiología lo antes posible.

Conservar la muestra a temperatura ambiente.

Examen microscópico directo:

El examen microscópico es una técnica rápida y sencilla que permitió visualizar los elementos fúngicos presentes en las muestras. Para ello, se utilizó sustancias que favorecen la disgregación de la queratina y aclaran la preparación. Uno de los reactivos clásicos más usados es el hidróxido de potasio (KOH), (Llovo y otros, 2001).

Técnica KOH:

Es la manera más rápida y sencilla de confirmar la sospecha clínica de invasión fúngica a la uña. La técnica clásica del KOH (del 20-40%) es en agua destilada. Al microscopio se observó: filamentos septados para los dermatofitos, células levaduriformes para las candidas y filamentos variables y algunas formaciones específicas para los mohos. Los resultados de ésta técnica variaron mucho, según el observador y el método utilizado en la toma de muestra. Las muestras tratadas con hidróxido potásico (KOH) al 15% se disuelven con mayor rapidez que las estructuras fúngicas que puedan contener debido a la mayor resistencia de la quitina de las paredes celulares de los hongos. El efecto de aclaramiento que así se consigue puede acelerarse calentando suavemente la preparación una vez incorporado el KOH. La utilización de KOH es especialmente recomendada para muestras como piel, uñas, pelo, biopsias, etc. (Crespo, 2006).

Cultivo de la muestra:

Fue imprescindible para la identificación del género y las especies fúngicas. La muestra se sembró en medios de cultivos generales para dermatofitos. Se lleva a cabo en medio glucosado de Sabouraud (M.G.S.). En el campo de las uñas es fundamental

una cuestión previa: sembrar en medios sin cicloheximida, sustancia que inhibe el crecimiento de la mayoría de los mohos. Se cultivan varios tubos/placas: uno con Sabouraud+cloranfenicol+cicloheximida para dermatofitos, y algunas levaduras, y otro sin cicloheximida para el resto de las levaduras y los mohos. Se incuba a 26-28°C, manteniendo un mínimo de tres semanas para dermatofitos, ya que los mohos y levaduras crecen más rápidamente. Otro medio de aislamiento de dermatofitos es el Dermatophyte Test Medium (DTM). Los dermatofitos producen una alcalinización del medio, el cual cambia de amarillo a rojo. El color permanece inalterado cuando se trata de otro hongo o levadura (Crespo, 2006).

Medios de cultivo:

Cuando en los medios de cultivo las colonias fúngicas desarrollan poco crecimiento o su morfología es inespecífica, recurrimos a la siembra en medios de cultivo selectivos. Entre ellos, cabe destacar:

- Agar de patata dextrosa y agar de harina de maíz

Además de estimular la esporulación de los dermatofitos, estos medios estimulan la producción de pigmentos de algunas especies como *T. rubrum*.

- Medio lactrimel (Borelli, 1962)

Estimula la esporulación de las cepas en general.

Tinta china:

Es un método de contraste que nos permitió visualizar de mejor manera las estructuras de los hongos, mediante la presencia de un halo claro y nítido alrededor de la levadura (Robles, 2007).

Esto permitió diferenciar de mejor manera las fases y estructuras de los hongos obtenidos después de la siembra.

Otras pruebas utilizadas

1. Prueba de la ureasa

Es útil para diferenciar *T. rubrum* de *T. mentagrophytes*. Un cambio de color del medio de amarillo a fucsia indica que la reacción es positiva (*T. mentagrophytes*), mientras que si el medio permanece inalterado indica que la reacción es negativa (*T. rubrum*).

2. Agar de peptona

Es útil para diferenciar *M. persicolor* de *T. mentagrophytes*. Las colonias de *M. persicolor* presentan una coloración rosa mientras que las de *T. mentagrophytes* son blancas o color crema.

Examen de los cultivos:

La identificación de los cultivos se basó en el estudio de los caracteres macro y micro morfológicos de las colonias. Con el examen macroscópico se pudo evaluar la velocidad de crecimiento; la textura (algodonosa, pulverulenta, vellosa, etc.); la forma (plana, cerebriorme, plisada); el color de las colonias así como también la presencia de exudados y de pigmentos en el medio. Sin embargo, debido a la gran variabilidad fenotípica que tienen los dermatofitos, estos hongos se identifican por las características microscópicas siguiendo el patrón de identificación propuesto por (Emmons, 1934).

## DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD IN VITRO DE LOS ANTIFÚNGICOS

El estudio de la sensibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos es una de las funciones más importantes de los laboratorios de microbiología clínica. Su realización se desarrolla mediante las pruebas de sensibilidad, cuyo principal objetivo es evaluar en el laboratorio la respuesta de un hongo a uno o varios antifúngicos, traduciendo, en una primera aproximación su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica. El fungigrama define la actividad in vitro de un antifúngico frente a un hongo determinado y refleja su capacidad para inhibir el crecimiento. Asimismo

ofrece, en su conjunto, elementos objetivos de actuación en los tratamientos empíricos. El panorama actual de las resistencias de los hongos a los antifúngicos hace ineludible su determinación, incluso en aquellos casos en los que la sensibilidad se considera universal y no se han descrito, por el momento, mecanismos de resistencia. (Prants, 2007).

#### MÉTODOS DE REFERENCIA:

##### Métodos de referencia para levaduras

En 1982, el NCCLS (Comité Nacional de Normas de Laboratorios Clínicos Estandarizados) creó un subcomité con la finalidad de establecer protocolos de referencia para determinar la sensibilidad antifúngica in vitro a las levaduras. Sin embargo, no se publicó el primer documento (M27-P) (NCCLS, 1992) hasta 1992. Se propuso el método de dilución en caldo para levaduras del género *Candida* y *Cryptococcus neoformans*, que se fue perfeccionando para dar lugar en 1995 al documento M27-T (NCCLS, 1995) y, en 1997, al M27-A (NCCLS, 1997). Este último protocolo hace referencia tanto a métodos de microdilución como de macrodilución en medio líquido usando RPMI como medio de cultivo; en él, se definen los puntos de corte para fluconazol, itraconazol y 5-fluorocitosina. Sin embargo, debido a que este método presentaba algunas dificultades en la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) de los azoles, se elaboró el nuevo documento M27-A2 (NCCLS, 2002). Este documento recomienda una adición del 2% de glucosa al medio y una determinación de las CMI a las 24 horas para una mejor interpretación de la lectura. Este método también presenta importantes limitaciones ya que no incluye la forma de crecimiento de levadura de los hongos dimórficos como *Blastomyces dermatitidis*, *Histoplasma capsulatum* o *Sporothrix schenckii* y no describe rangos de CMI ni puntos de corte para equinocandinas o nuevos triazoles.

Aunque para levaduras ya existen dos métodos estandarizados en medio líquido, el NCCLS (Comité Nacional de Normas de Laboratorios Clínicos Estandarizados), en

su interés por desarrollar un método menos laborioso y más próximo al estandarizado con bacterias, publicó en 2003 el documento M44-P (NCCLS, 2003). Este documento propone el método de difusión en agar para determinar la sensibilidad de *Candida spp* frente a fluconazol y voriconazol. El método es mucho más sencillo y barato de realizar y la lectura es más fácil de interpretar que los métodos de macro y microdilución. El método de difusión en agar muestra una excelente correlación con el método de microdilución (Pfaller J. , Messer, Hollis, Diekema, & Pfaller, 2003), aunque el medio de cultivo usado (agar Mueller-Hinton con un 2% de glucosa y 0.5 µg/ml de azul de metileno) es diferente del recomendado en el método de referencia de macro y microdilución (RPMI). Los puntos de corte sólo están establecidos para el fluconazol (National Committee for Clinical Laboratory Standards, 2003) .

#### Difusión en agar con disco

Se inocula el microorganismo en la superficie del agar y se deposita un disco con una concentración conocida de antimicrobiano. Después de incubar a una temperatura adecuada, se produce una zona de inhibición del crecimiento del microorganismo alrededor del disco.

Dependiendo del tamaño de la zona, se puede determinar si el microorganismo es sensible, intermedio, indeterminado o resistente al antimicrobiano ya que los diámetros tienen una relación inversa con la CIM. La principal ventaja de la difusión con disco es el bajo costo unido a la simplicidad de la técnica y esto incluye desde la realización, la lectura y en la mayoría de las ocasiones, la interpretación.

#### Métodos de referencia para hongos filamentosos:

En 1998, se publicó el primer documento (M38-P) (NCCLS, 1998) que describe un método de referencia para determinar la sensibilidad in vitro de los hongos filamentosos a los antifúngicos. Sin embargo, los primeros estudios demostraron una falta de correlación con los resultados in vivo. Debido a ello, se llevaron a cabo nuevos trabajos para intentar establecer las condiciones más apropiadas para obtener una buena concordancia. Los resultados derivados de esos estudios se reúnen en el



documento M38-A (NCCLS, 2002). Dicho documento recomienda los métodos de microdilución y macrodilución para *Rhizopus spp.*, *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Sporothrix schenckii* y *Pseudallescheria boydii*. Sin embargo, los métodos de referencia para hongos filamentosos presentan una serie de limitaciones ya que no incluyen algunos hongos filamentosos de importancia clínica como los dermatofitos o los hongos dimórficos; además, este documento no aporta puntos de corte para ningún antifúngico.

### 3.7 PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Los exámenes a los pacientes con diagnóstico presuntivo de onicomycosis se efectuaron en el laboratorio clínico Dilab. Las muestras fueron recogidas en el Instituto de podología “Pies Libertad” durante el período de tiempo propuesto.

Para el procesamiento y análisis de datos primero se realizó una selección de la información con el fin de obtener ideas claras y evitar algún tipo de confusión que llegue a entorpecer la investigación en algún momento, o a demorarla, con lo cual se procedió posteriormente a tabular los datos en Excel que es un programa rápido y confiable. Y confirmación mediante el cálculo del Chi cuadrado.

## CAPÍTULO IV.

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

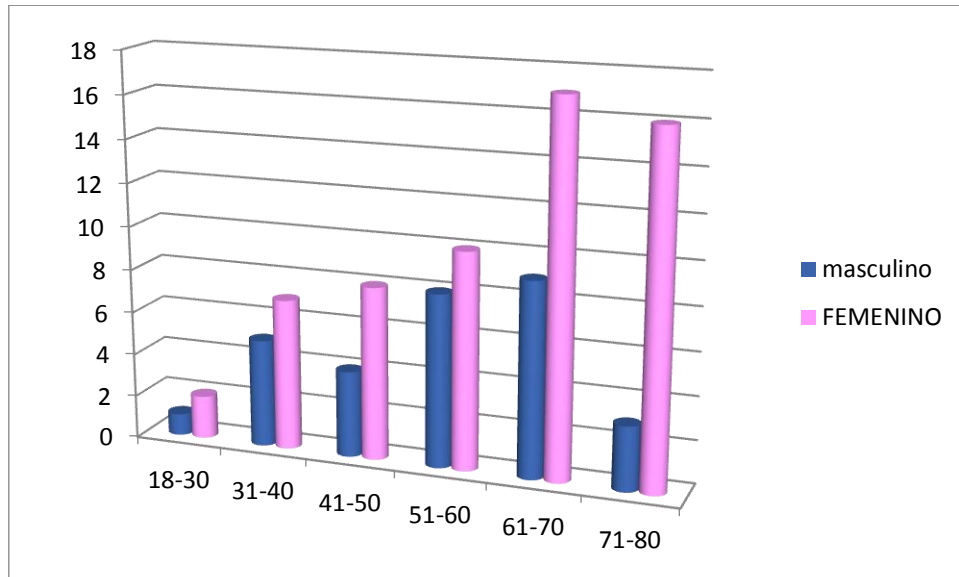
#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

**Tabla N° 4.** Distribución de edades según sexo de los pacientes con Onicomicosis

Grupos de edades	Sexo				Frecuencia	
	Masculino		Femenino			
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>18-30</b>	1	1,1	2	2,2	3	3,3
<b>31-40</b>	5	5,6	7	7,8	12	13,3
<b>41-50</b>	4	4,4	8	8,9	12	13,3
<b>51-60</b>	8	8,9	10	11,1	18	20,0
<b>61-70</b>	9	10,0	17	18,9	26	28,9
<b>71-80</b>	3	3,3	16	17,8	19	21,1
<b>Total</b>	30	33,3	60	66,7	90	100,0

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Formularios

**Gráfico N° 1.** Distribución de pacientes con Onicomycosis según grupos de edades



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Formularios

### **Análisis e Interpretación**

Cuando se analizó la distribución de edades según sexo de los pacientes con onicomycosis, vemos en la tabla N°1 que predominaron los pacientes del sexo femenino (60 pacientes para un 66.7% del total) mientras que los de sexo masculino fueron solo 30 para un 33.3% (gráfico 1). Respecto a la distribución por grupos de edades se observó que en edades entre 61 y 70 años se encontró 26 pacientes que correspondió al 28.9%; seguido en orden de frecuencia por las edades de 71 a 80 con 19 pacientes que correspondió al 21.1% y de 51 a 60 años con 18 pacientes para un 20%.

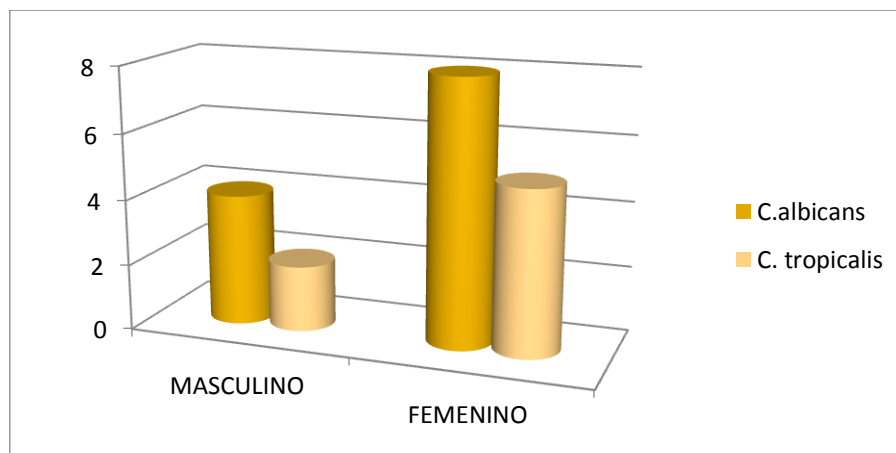
**Tabla N° 5.** Hongos Levaduriformes identificados

<u>LEVADURIFORMES</u>	<u>MASCULINO</u>	<u>FEMENINO</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
<i>C.albicans</i>	4	8	12	63,2
<i>C. tropicalis</i>	2	5	7	36,8
Total Levaduriformes	6	13	19	100,0

Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 2.** Distribución de pacientes Hongos Levaduriformes



Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

En la tabla N°2 se muestra la distribución de frecuencia de Hongos Levaduriformes, hubo predominio de los Hongos levaduriformes *C.albicans*, Se pudo identificar que de las 19 muestras identificadas con hongos Levaduriformes 7 fueron como *Cándida tropicalis* que representan el 36.8% del total y en 12 se identificó como *Cándida albicans* agente etiológico de las Onicomiosis que representaron el 63.2% del total de las muestras.

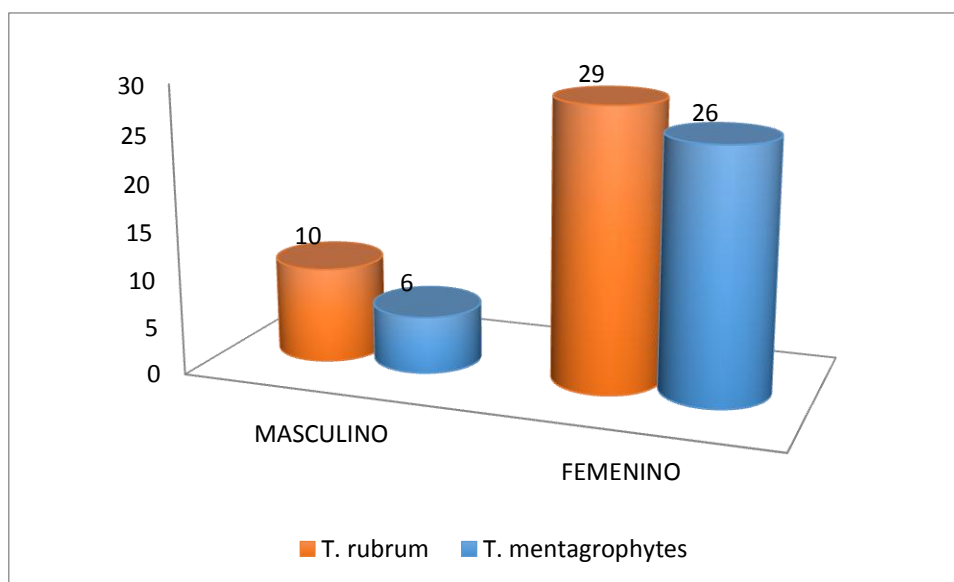
**Tabla N° 6.** Hongos Dermatofitos identificados

<b>DERMATOFITOS</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>FEMENINO</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
<i>T. rubrum</i>	10	29	39	54,9
<i>T. mentagrophytes</i>	6	26	32	45,1
Total Dermatofitos	16	55	71	100,0

Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 3.** Distribución de pacientes Hongos Dermatofitos



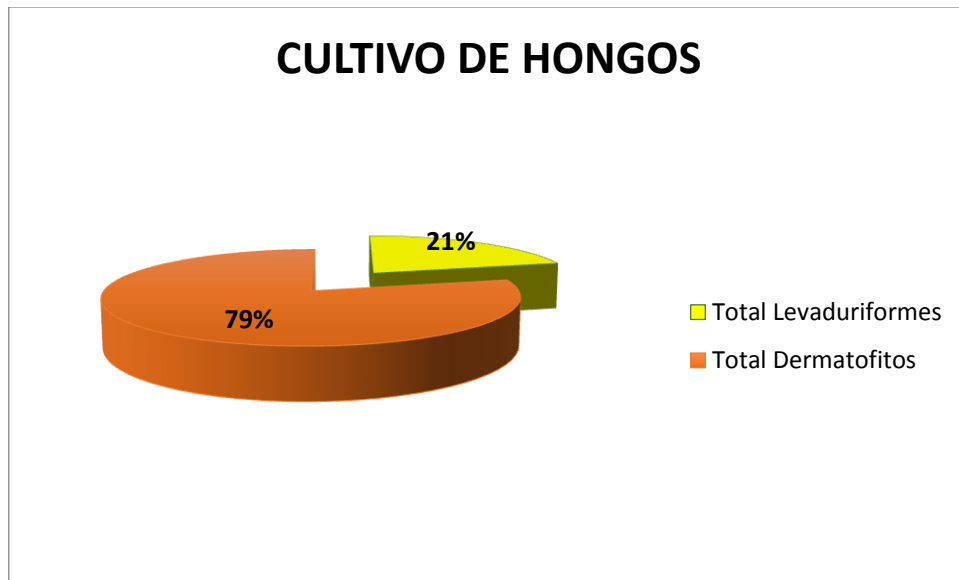
Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

En la tabla N°3 se muestra la distribución de frecuencia de Hongos Dermatofitos, hubo predominio de los Hongos Dermatofitos *T. rubrum*, Se pudo identificar que de las 71 muestras identificadas con hongos Dermatofitos 39 fueron identificados como *T. rubrum* que representaron el 54.9% del total y en 32 se identificó *T. mentagrophytes* como agente etiológico de las Onicomosis que representaron el 45.1% del total de las muestras.

**Gráfico N° 4. Cultivo de Hongos**



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

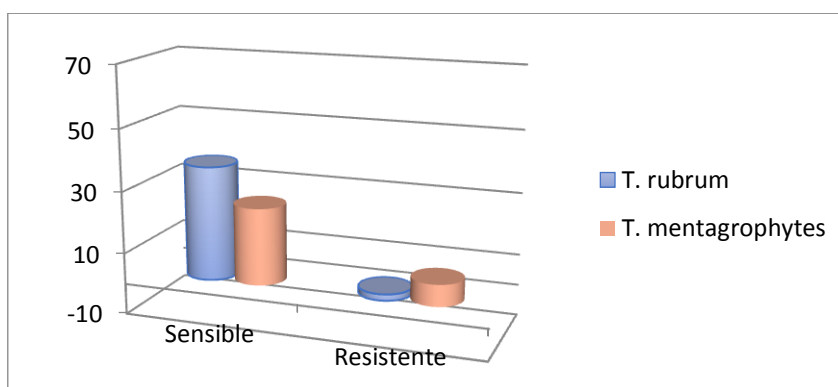
Se pudo identificar que de las 90 muestras identificadas, el 79% pertenece a hongos Dermatofitos es decir una cantidad de 71 y el 21% pertenecía a hongos Levaduriformes, es decir una cantidad de 19 por lo que existió una marcada diferencia en la presencia de los hongos Dermatofitos y es en los que se basó el estudio.

**Tabla N° 7** Resultados de Fungigrama con el uso de Terbinafina para Dermatofitos

Terbinafina	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<i>T. rubrum</i>	37	52,11	2	2,82	39	54,9
<i>T. mentagrophytes</i>	25	35,21	7	9,86	32	45,1
Total Dermatofitos	62	87,32	9	12,68	71	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 5.** Terbinafina para Dermatofitos



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

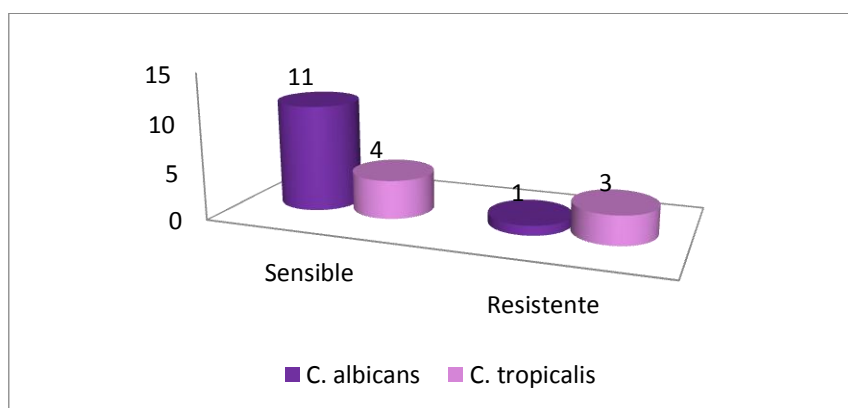
Se describe en la tabla N° 4 los resultados del fungigrama con el uso de Terbinafina para Dermatofitos aislados de las Onicomiosis, se observó que los hongos dermatofitos respondieron mejor al tratamiento, resultando sensibles en 62 de las muestras examinadas para un 87.32% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una sensibilidad a la Terbinafina del 52.11%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 35.21%., en cambio resultaron resistentes 9 muestras para un 12.68% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una resistencia a la Terbinafina del 2.82%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 9.86%

**Tabla N° 8** Resultados de Fungigrama con el uso de Terbinafina para Levaduriformes

Terbinafina	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Levaduriformes (n=19)</b>						
<i>C. albicans</i>	11	57,89	1	5,26	12	63,2
<i>C. tropicalis</i>	4	21,05	3	15,79	7	36,8
Total Levaduriformes	15	78,95	4	21,05	19	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 6.** Terbinafina para Levaduriformes



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

Se describe en la tabla N° 5 los resultados del fungigrama con el uso de Terbinafina para Levaduriformes aislados de las Onicomicosis, se observó que los hongos levaduriformes respondieron al tratamiento, resultando sensibles en 15 de las muestras examinadas para un 78.95% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una sensibilidad a la Terbinafina del 57.89%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 21.05%, en cambio resultaron resistentes 4 muestras para un 21.05% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una resistencia a la Terbinafina del 5.26%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 15.79%

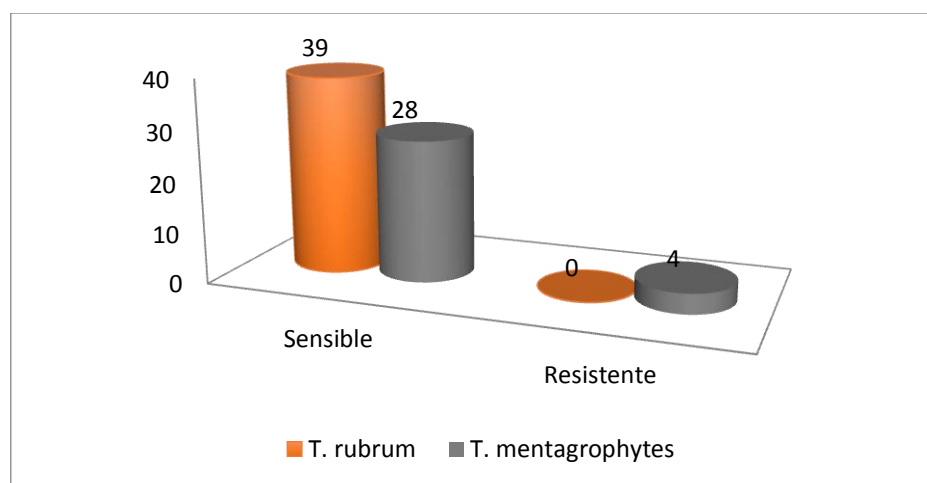


**Tabla N° 9.** Resultados de Fungigrama con el uso de Fluconazol para Dermatofitos

Fluconazol	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Dermatofitos (n=71)</b>						
<i>T. rubrum</i>	39	54,93	0	0,00	39	54,9
<i>T. mentagrophytes</i>	28	39,44	4	5,63	32	45,1
Total Dermatofitos	67	94,37	4	5,63	71	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 7.** Fluconazol para Dermatofitos



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### Análisis e Interpretación

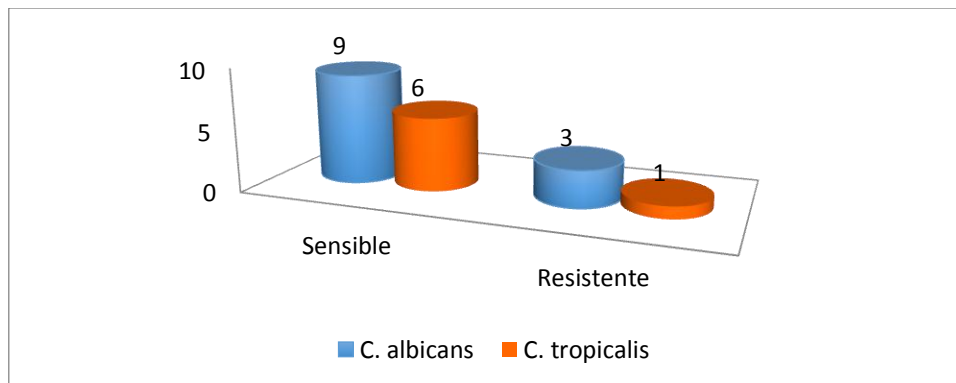
Se describe en la tabla N° 6 los resultados del fungigrama con el uso de Fluconazol para Dermatofitos aislados de las Onicomicosis, se observó que los hongos dermatofitos respondieron de mejor manera al tratamiento, resultando sensibles en 67 de las muestras examinadas para un 94.37% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una sensibilidad al Fluconazol del 54.93%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 39.44%, en cambio resultaron resistentes 4 muestras para un 5.63% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una resistencia a la Terbinafina del 0%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 5.63%

**Tabla N° 10.** Resultados de Fungigrama con el uso de Fluconazol para Levaduriformes

Fluconazol	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Levaduriformes (n=19)</b>						
<i>C. albicans</i>	9	47,37	3	15,79	12	63,2
<i>C. tropicalis</i>	6	31,58	1	5,26	7	36,8
<b>Total Levaduriformes</b>	<b>15</b>	<b>78,95</b>	<b>4</b>	<b>21,05</b>	<b>19</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 8.** Fluconazol para Levaduriformes



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### Análisis e Interpretación

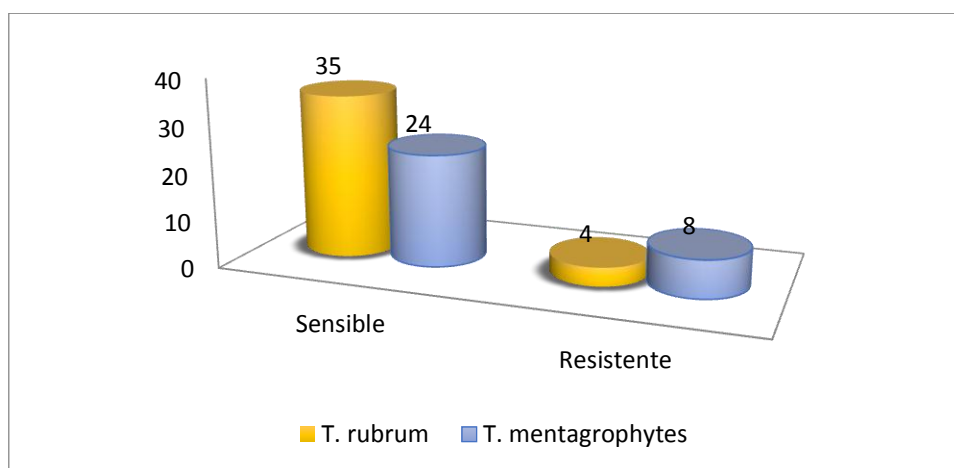
Se describe en la tabla N° 7 los resultados del fungigrama con el uso del Fluconazol para Levaduriformes aislados de las Onicomicosis, se observó que los hongos dermatofitos respondieron al tratamiento, resultando sensibles en 15 de las muestras examinadas para un 78.95% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una sensibilidad al Fluconazol del 47.37%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 31.58%, en cambio resultaron resistentes 4 muestras para un 21.05% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una resistencia al Fluconazol del 15.79%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 5.26%

**Tabla N° 11.** Resultados de Fungigrama con el uso de Nistatina para Dermatofitos

Nistatina	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Dermatofitos (n=71)</b>						
<i>T. rubrum</i>	35	49,30	4	5,63	39	54,9
<i>T. mentagrophytes</i>	24	33,80	8	11,27	32	45,1
Total Dermatofitos	59	83,10	12	16,90	71	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 9.** Nistatina para Dermatofitos



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

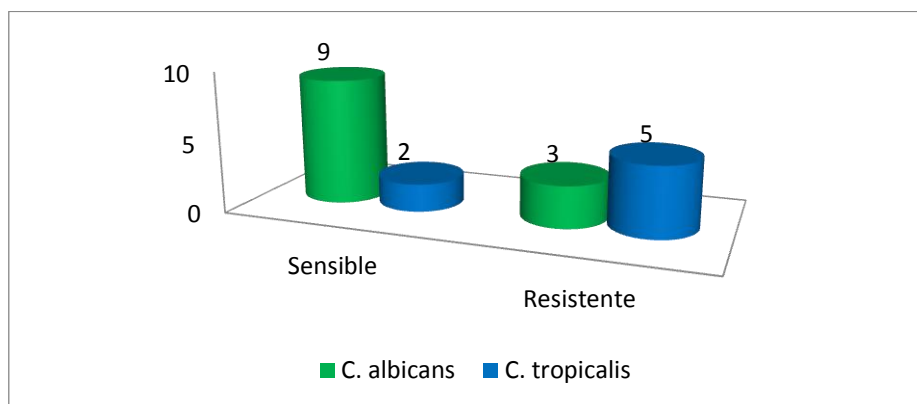
Se describe en la tabla N° 8 los resultados del fungigrama con el uso de Nistatina para Dermatofitos aislados de las Onicomicosis, se observó que los hongos dermatofitos respondieron mejor al tratamiento, resultando sensibles en 59 de las muestras examinadas para un 83.10% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una sensibilidad a la Nistatina del 49.3%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 33.8%., en cambio resultaron resistentes 12 muestras para un 16.9% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una resistencia a la Nistatina del 5.63%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 11.27%

**Tabla N° 12.** Resultados de Fungigrama con el uso de Nistatina para Levaduriformes

Nistatina	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Levaduriformes (n=19)</b>						
<i>C. albicans</i>	9	57,89	3	5,26	12	63,2
<i>C. tropicalis</i>	2	21,05	5	15,79	7	36,8
Total Levaduriformes	11	78,95	8	21,05	19	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 10.** Nistatina para Levaduriformes



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

Se describe en la tabla N° 9 los resultados del fungigrama con el uso de Nistatina para Levaduriformes aislados de las Onicomicosis, se observó que los hongos Levaduriformes respondieron al tratamiento, resultando sensibles en 11 de las muestras examinadas para un 78.95% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una sensibilidad a la Nistatina del 57.89%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 21.05%, en cambio resultaron resistentes 8 muestras para un 21.05% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una resistencia a la Nistatina del 5.26%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 15.79%

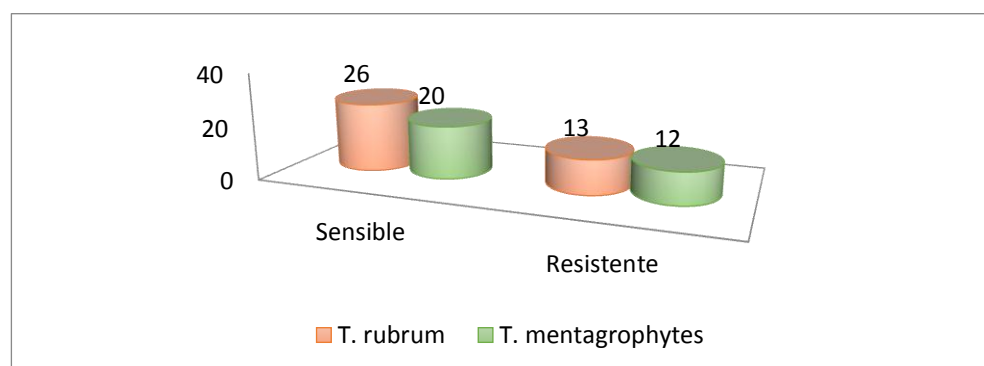
**Tabla N° 13.** Resultados de Fungigrama con el uso de Itraconazole para Dermatofitos

Itraconazole	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Dermatofitos (n=71)</b>						
<i>T. rubrum</i>	26	36,62	13	18,31	39	54,9
<i>T. mentagrophytes</i>	20	28,17	12	16,90	32	45,1
<b>Total Dermatofitos</b>	<b>46</b>	<b>64,79</b>	<b>25</b>	<b>35,21</b>	<b>71</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos

**Gráfico N° 11.** Itraconazole para Dermatofitos



Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

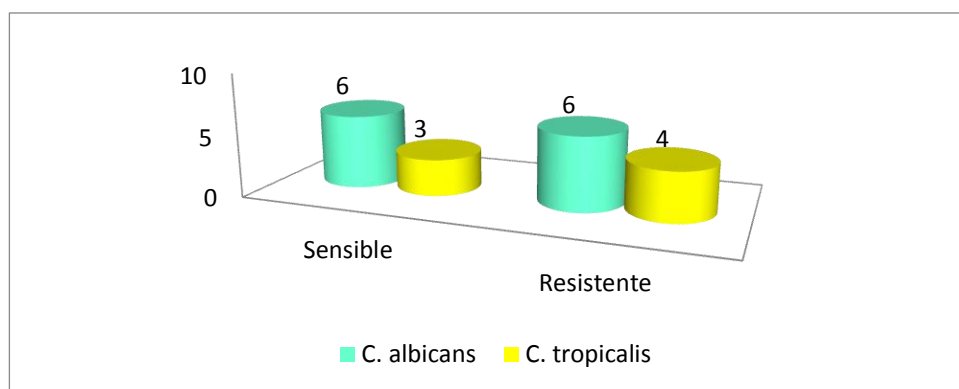
Se describe en la tabla N° 10 los resultados del fungigrama con el uso de Itraconazole para Dermatofitos aislados de las Onicomiosis, se observó que los hongos dermatofitos respondieron al tratamiento, resultando sensibles en 46 de las muestras examinadas para un 64.79% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una sensibilidad a la Itraconazole del 36.62%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 28.17%, en cambio resultaron resistentes 25 muestras para un 35.21% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una resistencia a la Itraconazole del 18.31%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 16.90%

**Tabla N° 14.** Resultados de Fungigrama con el uso de Itraconazole para Levaduriformes

Itraconazole	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Levaduriformes (n=19)</b>						
<i>C. albicans</i>	6	31,58	6	31,58	12	63,2
<i>C. tropicalis</i>	3	15,79	4	21,05	7	36,8
Total Levaduriformes	9	47,37	10	52,63	19	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 12.** Itraconazole para Levaduriformes



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

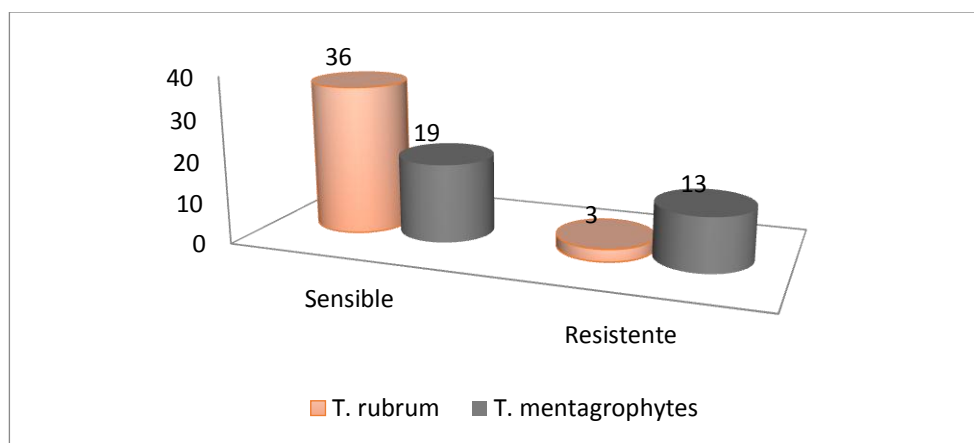
Se describe en la tabla N° 11 los resultados del fungigrama con el uso de Itraconazole para Levaduriformes aislados de las Onicomicosis, se observó que los hongos Levaduriformes respondieron al tratamiento, resultando sensibles en 9 de las muestras examinadas para un 47.37% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una sensibilidad a la Itraconazole del 31.58%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 15.79%., en cambio resultaron resistentes 10 muestras para un 52.63% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una resistencia a la Itraconazole del 31.58%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 21.05%

**Tabla N° 15.** Resultados de Fungigrama con el uso de Voriconazole para Dermatofitos

Voriconazole	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Dermatofitos (n=71)</b>						
<i>T. rubrum</i>	36	50,70	3	4,23	39	54,9
<i>T. mentagrophytes</i>	19	26,76	13	18,31	32	45,1
Total Dermatofitos	55	77,46	16	22,54	71	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos

**Gráfico N° 13.** Voriconazole para Dermatofitos



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

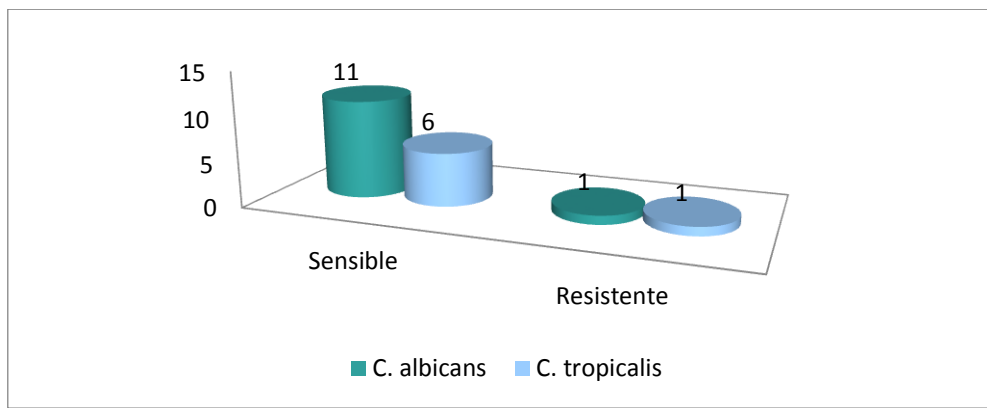
Se describe en la tabla N° 12 los resultados del fungigrama con el uso de Voriconazole para Dermatofitos aislados de las Onicomiosis, se observó que los hongos dermatofitos respondieron al tratamiento, resultando sensibles en 55 de las muestras examinadas para un 77.46% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una sensibilidad a la Voriconazole del 50.70%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 26.76%, en cambio resultaron resistentes 16 muestras para un 22.54% del total. De ellos el *T. rubrum* mostró una resistencia al Voriconazole del 4.23%; mientras que para el *T. mentagrophytes* fue del 18.31%

**Tabla N° 16.** Resultados de Fungigrama con el uso de Voriconazole para Levaduriformes

Voriconazole	Sensible		Resistente		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>Levaduriformes (n=19)</b>						
<i>C. albicans</i>	11	57,89	1	5,26	12	63,16
<i>C. tropicalis</i>	6	31,58	1	5,26	7	36,84
Total Levaduriformes	17	89,47	2	10,53	19	100,00

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 14.** Voriconazole para Levaduriformes



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

Se describe en la tabla N° 13 los resultados del fungigrama con el uso de Voriconazole para Levaduriformes aislados de las Onicomiosis, se observó que los hongos dermatofitos respondieron al tratamiento, resultando sensibles en 17 de las muestras examinadas para un 89.47% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una sensibilidad a la Voriconazole del 57.89%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 31.58%, en cambio resultaron resistentes 2 muestras para un 10.53% del total. De ellos el *C. albicans* mostró una resistencia a la Voriconazole del 5.26%; mientras que para el *C. tropicalis* fue del 5.26%



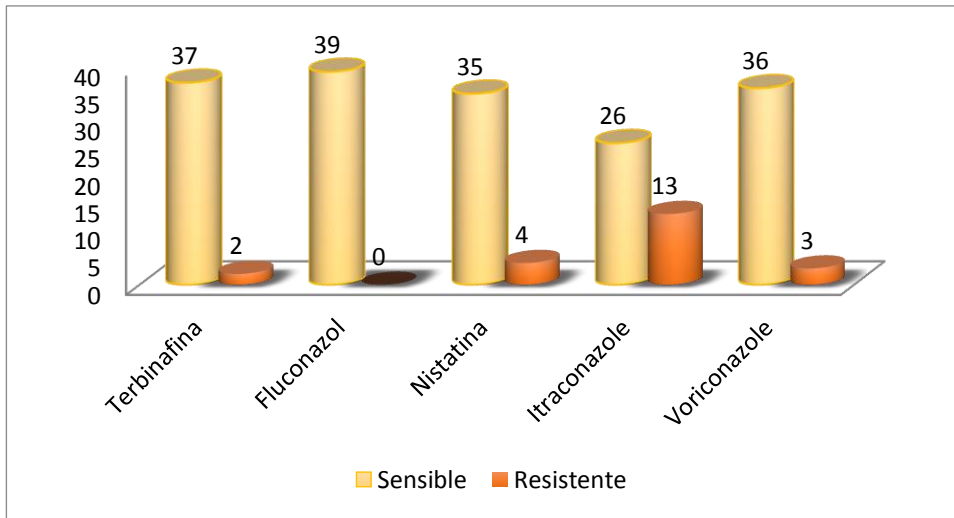
**Tabla N° 17.** Resultados de Fungigrama para *T. rubrum*

	<b>Terbinafina</b>	<b>Fluconazol</b>	<b>Nistatina</b>	<b>Itraconazole</b>	<b>Voriconazole</b>
Sensible	37	39	35	26	36
Resistente	2	0	4	13	3

Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 15.** Fungigrama para *T. rubrum*



Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

La sensibilidad del hongo Dermatofito *T. rubrum* fue apreciable en todos los antimicóticos utilizados, pero con el Fluconazol, fue superior al resto de los antifúngicos probados, ya que ninguno de los pacientes presentó resistencia a este antimicótico.

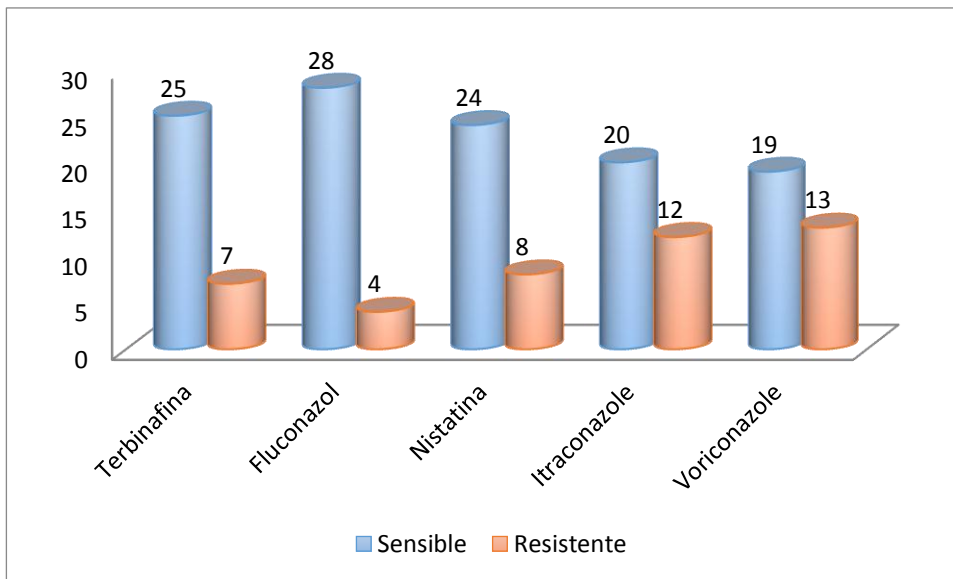
**Tabla N° 18.** Resultados de Fungigrama para *T.mentagrophytes*

	<b>Terbinafina</b>	<b>Fluconazol</b>	<b>Nistatina</b>	<b>Itraconazole</b>	<b>Voriconazole</b>
Sensible	25	28	24	20	19
Resistente	7	4	8	12	13

Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 16.** Fungigrama para *T. metagrophytes*



Elaborado por: La Investigadora

Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

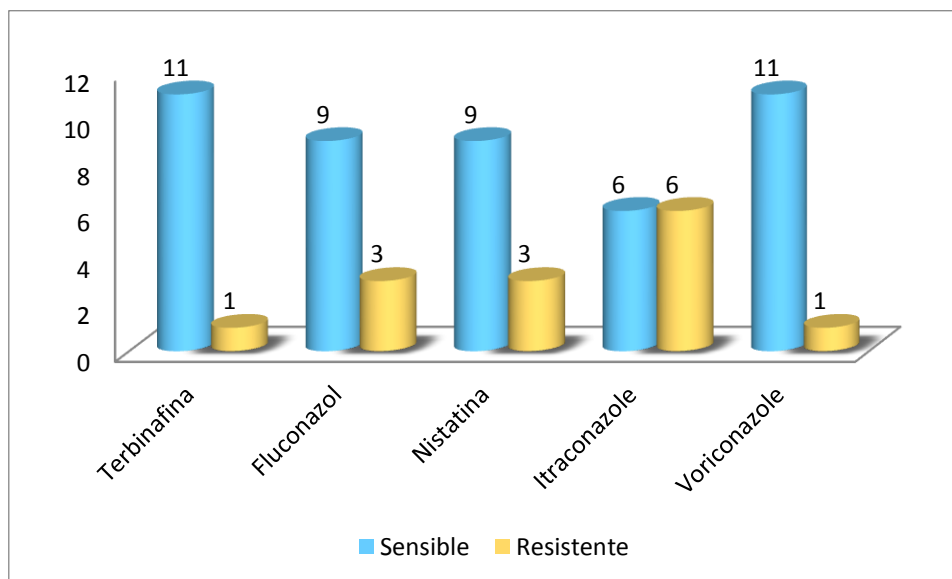
La sensibilidad del hongo Dermatofito *T. mentagrophytes* fue apreciable en todos los antimicóticos utilizados, pero con el Fluconazol, fue superior al resto de los antifúngicos probados, ya que ninguno de los pacientes presentó resistencia a este antimicótico.

**Tabla N° 19.** Resultados de Fungigrama para *C. albicans*

	<b>Terbinafina</b>	<b>Fluconazol</b>	<b>Nistatina</b>	<b>Itraconazole</b>	<b>Voriconazole</b>
Sensible	11	9	9	6	11
Resistente	1	3	3	6	1

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 17.** Fungigrama para *C. albicans*



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

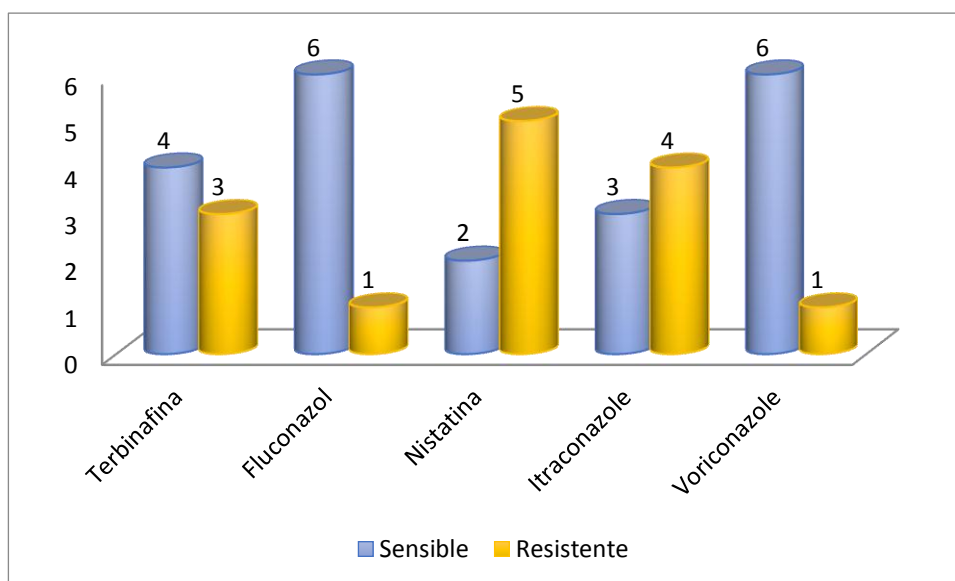
La sensibilidad del hongo Levaduriforme *C. albicans* fue apreciable en todos los antimicóticos utilizados, pero con la Terbinafina y el Voriconazole, fue superior al resto de los antifúngicos probados, ya que ninguna de los pacientes presentó resistencia a este antimicótico.

**Tabla N° 20.** Resultados de Fungigrama para *C. tropicalis*

	Terbinafina	Fluconazol	Nistatina	Itraconazole	Voriconazole
Sensible	4	6	2	3	6
Resistente	3	1	5	4	1

Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

**Gráfico N° 18.** Fungigrama para *C. tropicalis*



Elaborado por: La Investigadora  
Fuente: Registro de exámenes micológicos realizados

### **Análisis e Interpretación**

La sensibilidad del hongo Levaduriforme *C. tropicalis* fue apreciable en todos los antimicóticos utilizados, pero con el Fluconazol y el Voriconazole, fue superior al resto de los antifúngicos probados, ya que ninguna de los pacientes presentó resistencia a este antimicótico.

#### 4.1.1. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La verificación de la hipótesis planteada de que “Los hongos patógenos causantes de onicomicosis presentes en pacientes atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad”, son sensibles a los antifúngicos”, se realizó por medio de la prueba de Chi Cuadrado (Ji cuadrado:  $X^2$ ) para el 95.00% de Confianza, con un 5% de error de muestreo.

##### **Planteamiento de la Hipótesis.**

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** “Los hongos patógenos causantes de onicomicosis presentes en pacientes atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad”, son sensibles a los antifúngicos”

$$\mathbf{H_0: FO = FE}$$

**Hipótesis Alterna (H<sub>1</sub>):** “Los hongos patógenos causantes de onicomicosis presentes en pacientes atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad”, NO son sensibles a los antifúngicos”

$$\mathbf{H_1: FO \neq FE}$$

##### **Valor tabular crítico de Chi cuadrado**

Los grados de libertad correspondientes al ensayo, se obtienen considerando el número de filas y columnas del polígono de frecuencias observadas, siendo el resultado el siguiente

$$\text{GRADOS DE LIBERTAD} = (NC-1) (NF-1)$$

$$GL = (2-1) (2-1)$$

$$GL = 1 \times 1 = 1$$

Valor  $X^2$  tabular crítico para 1 GL y 95% (0.05) Nivel de Confianza: 3.84

## Regla de decisión

Dentro del conjunto de posibilidades, se ha podido distinguir dos opciones sobre las cuales aceptar o rechazar las hipótesis planteadas, y estas son:

- Si el valor de  $X^2_{tab} > X^2_{cal} \therefore$  se acepta hipótesis nula y se rechaza hipótesis alterna
- Si el valor de  $X^2_{tab} < X^2_{cal} \therefore$  se acepta hipótesis alterna y se rechaza hipótesis nula

Resultados de Fungiograma con el uso de Fluconazol para el tratamiento de las Onicomycosis

**Tabla N° 21.** Resultados de Fungigrama con el uso de Fluconazol para el tratamiento de las Onicomycosis

Fluconazol	Sensible		Resistente		Total	
<b>Dermatofitos (n=71)</b>	No.	%	No.	%	No.	%
<i>T. rubrum</i>	39	54,93	0	0	39	54,9
<i>T. mentagrophytes</i>	28	39,44	4	5,63	32	45,1
Total Dermatofitos	67	94,37	4	5,63	71	100
Fluconazol	Sensible		Resistente		Total	
<b>Levaduriformes (n=19)</b>	No.	%	No.	%	No.	%
<i>C. albicans</i>	9	47,37	3	15,79	12	63,2
<i>C. tropicalis</i>	6	31,58	1	5,26	7	36,8
Total Levaduriformes	15	78,95	4	21,05	19	100

**Elaborado por:** La investigadora

**Fuente:** Registro de exámenes micológicos

**Tabla N° 22.** FRECUENCIAS OBSERVADAS

INDICADORES	Alternativas		TOTAL
	Sensible	Resistente	
<i>T. rubrum</i>	39	0	<b>39</b>
<i>C. albicans</i>	9	3	<b>12</b>
TOTAL	<b>48</b>	<b>3</b>	<b>51</b>

**ELABORADO POR:** La Investigadora

**Tabla N° 23.** FRECUENCIAS ESPERADAS

INDICADORES	Alternativas		TOTAL
	Sensible	Resistente	
<i>T. rubrum</i>	36.71	2.29	<b>39</b>
<i>C. albicans</i>	11.29	0.71	<b>12</b>
TOTAL	<b>48</b>	<b>3</b>	<b>51</b>

**ELABORADO POR:** La Investigadora

### Modelo Matemático para el Cálculo de $X^2$

$$X^2 = \frac{(\sum Fo - \sum Fe)^2}{\sum Fe}$$

**Dónde:**

$\Sigma$  = Sumatoria

$Fo$  = Frecuencias observadas

$Fe$  = Frecuencias esperadas

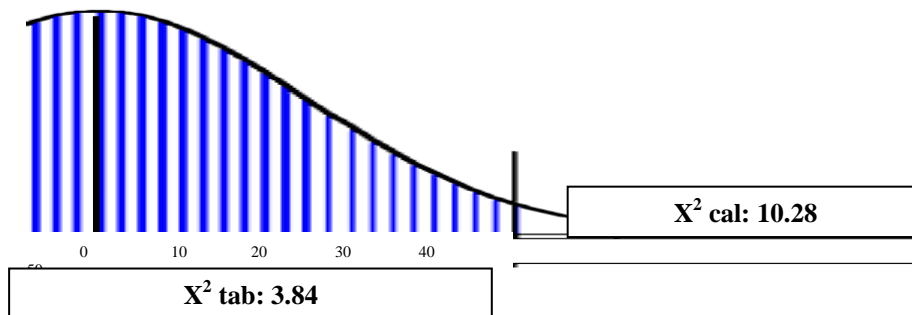
$X^2$  = Chi cuadrado

**Tabla N° 24.** Obtención de  $X^2$  Calculado

f. observad	f. esperad	fo-fe	(fo-fe) <sup>2</sup>	(fo-fe) <sup>2</sup> /fe
39	36,71	2,29	5,2441	0,143
9	11,29	-2,29	5,2441	0,464
0	2,29	-2,29	5,2441	2,290
3	0,71	2,29	5,2441	7,386
TOTAL				<b>10,283</b>

Elaborado por: la investigadora

**Gráfico N° 19.** Campana de Gauss



**FUENTE:** Cálculo de Chi Cuadrado

**ELABORADO POR:** La Investigadora



## **Decisión**

El cálculo realizado, permitió verificar que el valor  $X^2$  CALCULADO es de 10.28, mayor al  $X^2$  TABULAR 3.84, cifra que se ha obtenido con un 95% de confianza y 1 Grado de libertad, por lo que se acepta la Hipótesis alterna “Los hongos patógenos causantes de onicomycosis presentes en pacientes atendidos en el centro de podología “Pies en Libertad”, son sensibles a los antifúngicos”

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Identificamos los hongos aislados de las Onicomicosis en pacientes del centro de podología “Pies en Libertad” siendo el dermatofito: *T. rubrum* el de mayor frecuencia y de los levaduriformes: *Candida albicans* fue el más frecuentemente aislado dentro de este grupo constituyendo la etiología más frecuente para las Onicomicosis en el centro de podología “Pies en Libertad”.
- Analizamos la susceptibilidad de los patógenos aislados, al tratamiento antimicótico y los factores que inciden en su curación los hongos aislados fueron sensibles a los antimicóticos evaluados, con variaciones individuales respecto a la sensibilidad; encontrándose en el caso de los Dermatofitos *T. rubrum* fue más sensible a la Fluconazol y *T. mentagrophytes* con mayor sensibilidad al Voriconazole ; en el grupo de Levaduriformes la sensibilidad de *C. albicans* fue Voriconazole y Terbinafina y en el caso de *C. tropicalis* fue mayor al Fluconazol y Voriconazole.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda teniendo en cuenta los resultados de este estudio, la realización sistemática de estudios micológicos en las Onicomycosis, garantizando el tratamiento efectivo para la curación definitiva del paciente. Y evitar que se produzca resistencia a los antifúngicos.
- Elaborar una guía didáctica con videos diapositivas e imágenes impactantes que llamen la atención de los pacientes que acuden al centro de podología “Pies en Libertad.”
- Evaluar el impacto de la guía didáctica en los pacientes y determinar si la prevalencia de Onicomycosis aumentó, disminuyó o se mantiene en los mismos rangos.

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1. DATOS INFORMATIVOS**

##### **6.1.1. TEMA:**

Prevención y promoción de la Onicomicosis en pacientes que acuden al centro de podología “Pies en Libertad”

##### **6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA**

Centro de podología “Pies en Libertad”

##### **6.1.3 UBICACIÓN:**

- Ciudad de Quito

##### **6.1.4 TIEMPO:**

- **Inicio:** Agosto 2014
- **Finalización:** Octubre 2014

##### **6.1.5 EQUIPO RESPONSABLE:**

- Profesionales de Laboratorio Clínico Ana Pilicita, personal que labora en el centro de podología “Pies en Libertad” Lcda. Mg.. Dolores Salazar

### 6.1.6 COSTOS:

- 500 Dólares

## 6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

La investigación realizada dio a conocer que la distribución de edades según el sexo de un total de 90 pacientes que participaron en la investigación con onicomycosis predominaron los pacientes del sexo femenino 66.7%, mientras que los de sexo masculino fueron solo 33.3%. Respecto a la distribución por grupos de edades se observó que en edades entre 61 y 70 años se encontró 26 pacientes que correspondió al 28.9%; seguido en orden de frecuencia por las edades de 71 a 80 con 19 pacientes que correspondió al 21.1% y de 51 a 60 años con 18 pacientes para un 20%.

También se logró identificar que los hongos aislados de las Onicomycosis fue el dermatofito *T. rubrum* y de los levaduriformes la *Candida albicans* siendo los más frecuentes aislado dentro de este grupo constituyendo la etiología más usual para las Onicomycosis en el centro de podología “Pies en Libertad”.

Por ello los resultados que obtuvimos de esta investigación dio a conocer lo más relevante de la onicomycosis permitiendo así que las personas sepan la forma en que se trasmite, evitando así su propagación y sobre todo dejando a un lado el criterio que no tiene significancia e importancia el aspecto de las uñas ya que todas las partes de nuestro cuerpo son importantes debido a que cumplen una función específica por lo cual se debe cuidar y poner atención a cualquier cambio que se presente.

Se determinó la importancia de cumplir con el tratamiento prescrito por el Médico hasta que la lesión desaparezca para evitar la resistencia a los antifúngicos.

Ante esto se puede evidenciar en la investigación que gran parte de la población en estudio deja de lado las alteraciones de sus uñas ya sea por la falta de conocimientos o por la falta de recursos económicos.

### 6.3. JUSTIFICACIÓN

Es muy importante dar a conocer a la sociedad a cerca de la onicomycosis que hoy en día está invadiendo a un sin número de personas. Muchas de la veces no le dan la debida importancia a esta enfermedad en las primeras etapas ya que consideran que por estar los pies en su mayoría de tiempo cubiertos con calzado cerrado, las demás personas no van a observar la apariencia de las uñas, pero conforme pasa el tiempo esta enfermedad se vuelve intolerable ya que empieza a presentarse molestias considerables en las uñas afectadas, es ahí cuando el paciente empieza a buscar ayuda profesional para solucionar su problema de salud.

En la investigación realizada se identificó que *T. rubrum* y *Candida albicans* son los hongos patógenos que constituyendo la etiología más frecuente para las Onicomycosis, al analizar la susceptibilidad de los patógenos aislados, al tratamiento antimicótico y los factores que inciden en su curación, los hongos aislados fueron sensibles a los antimicóticos evaluados, con variaciones individuales respecto a la sensibilidad; encontrándose en el caso de los Dermatofitos *T. rubrum* fue más sensible a la Fluconazol y *T. mentagrophytes* con mayor sensibilidad al Voriconazole; en el grupo de Levaduriformes la sensibilidad de *C. albicans* fue Voriconazole y Terbinafina y en el caso de *C. tropicalis* fue mayor al Fluconazol y Voriconazole.

Al obtener estos resultados considero que es muy importante dar a conocer de esta patología a las personas en general ya que nadie estamos libres de padecerla brindando así una adecuada información acerca de los daños que puede causar este tipo de hongos y se podrá mejorar el estilo de vida e incluso se disminuirá los focos de contaminación, esta enfermedad puede ser mejor controlada si el personal de la salud trabaja en equipo para dar soluciones oportunas y confiables a los pacientes que buscan sanar esta enfermedad

## **6.4. OBJETIVOS**

### **6.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Prevenir y controlar la Onicomicosis en pacientes que acuden al centro de podología “Pies en Libertad”

### **6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar una guía didáctica con videos diapositivas e imágenes impactantes que llamen la atención de los pacientes que acuden al centro de podología “Pies en Libertad.”
- Evaluar el impacto de la guía didáctica en los pacientes y determinar si la prevalencia de Onicomicosis aumentó, disminuyó o se mantiene en los mismos rangos.

## **6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

La propuesta es factible ya que favorece en primer lugar a los usuarios que acuden al centro de podología “Pies en Libertad” ya que la onicomicosis es un problema de interés actual que aunque las personas piensen que la alteración en sus uñas no tiene importancia, hay que incentivarlos para cambiar este tipo de noción ya que al dejar propagar la enfermedad esta va a ir desarrollando de manera silenciosa, ante lo cual se busca tratarla a tiempo e incluso evitar que las personas presenten onicomicosis.

Cabe recalcar que todos los gastos presentados en la investigación son asumidos en su totalidad por la investigadora.

## **6.6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA**

### **Onicomicosis**

La, Onicomicosis, Tiña unguium o Tiña de las uñas, es una infección superficial en las uñas de manos o pies causadas por hongos dermatofitos de los géneros *Trichophyton* y *Microsporum*.

Otras áreas del cuerpo como la piel, la ingle o manos y pies pueden verse afectados por estos hongos, y la transmisión de un área a otra o de una persona a otra es muy frecuente.

Otros organismos pueden causar infecciones similares como las levaduras de *Candida albicans* en personas inmunosuprimidas.

El riesgo de tener una infección por un dermatofito en la vida de una persona oscila entre 10 y 20%, y es una de las formas más frecuentes de onicomycosis.

Las uñas de los pies se ven más afectadas que las de las manos, afectando a los adultos con más frecuencia que los niños.

Otros factores de riesgo incluyen la práctica de deportes, la diabetes, circulación pobre en las extremidades y el uso incorrecto de zapatos.

### **Etiología (Causas y factores de riesgo)**

Varias especies de los hongos dermatofitos de los géneros *Microsporum* y *Trichophyton* son los agentes causales de la tiña unguium.

- *T. rubrum*
- *T. mentagrophytes*

Y, con menor frecuencia:

- *Epidermophyton floccosum*
- Género *Microsporum*

### **Manifestaciones clínicas (Signos y síntomas)**

Usualmente no cursa con síntomas, siendo un problema mayormente cosmético al mostrar uñas de coloración blanquecina o amarillenta, quebradas, frágiles y deformes.



Al progresar la infección se ve la separación de la lámina ungueal del lecho de la uña. Ocasionalmente se puede acompañar de dolor, o incomodidad y raramente se observa celulitis de la piel vecina. El extremo distal de la uña es la que se afecta con muchísima más frecuencia.

### **Diagnóstico**

La evaluación de la historia médica, el examen físico y el diagnóstico de laboratorio son críticos para el correcto diagnóstico.

Las onicomycosis causada por otros organismos son muy similares en su presentación clínica. El examen directo con KOH al 30% y el cultivo micológico (agar de Sabouraud) confirmará la dermatofitosis correcta con su agente causal identificado.

La toma de la muestra es sencilla, examinando raspados de la uña o corte de la misma.

La limpieza del área de toma de muestra con alcohol al 70% minimiza la contaminación de agentes ambientales y flora normal.

### **Tratamiento**

El tratamiento tópico (cremas y ungüentos o líquidos) por sí mismo tiene una baja tasa de efectividad en el tratamiento de la dermatofitosis de las uñas, por lo que generalmente se asocian antifúngicos orales como el itraconazol o fluconazol, los cuales han de ser tomados por un largo período de tiempo (hasta año y medio). La interrupción del tratamiento y las recurrencias son frecuentes por lo que se está generando resistencias. (THOMAS 2009).

## 6.7. PLAN OPERATIVO

<b>Fases</b>	<b>Metas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Resultados</b>	<b>Tiempo</b>
<b>Planificar</b>	Concientizar a los usuarios que acuden al centro de podología “Pies en Libertad” acerca de la onicomycosis para evitar su contagio	Presentación de la propuesta. Desarrollar una guía de trabajo	La investigadora y equipo colaborador	Interés y motivación de los pacientes en conocer a cerca de la enfermedad	Del 7/08/2014  Al 19/08/2014
<b>Ejecutar</b>	Informar a los pacientes del centro de podología “Pies en Libertad” acerca de los principales formas de contagio y la forma de prevenir la enfermedad	Explicar y aclarar las dudas e inquietudes que presentan los pacientes	La investigadora y equipo colaborador	Predisposición del paciente para aplicar las normas de seguridad para evitar el contagio	Del 25/08/2014  Al 09/09/2014

	Prevenir por medio de charlas esta patología permitiendo así que las personas identifique a tiempo la patología y puedan acudir ante un médico especialista	Entrega de hojas informativas a los pacientes que concurren al centro de podología "Pies en Libertad"	La investigadora y equipo colaborador	Actualización de conocimientos acerca de la onicomycosis en los pacientes que concurren al centro de podología "Pies en Libertad"	Del 18/09/2014 Al 23/09/2014
<b>Evaluar</b>	Evaluar los conocimientos adquiridos mediante una charla	Captar la atención de las personas mediante material didáctico e imágenes impactantes	La investigadora y equipo colaborador	Fortalecimiento de conocimientos sobre el tema estudiado	Del 25/09/2014 Al 29/09/2014

## 6.8 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta está administrada de la siguiente manera:

- **Investigador:** Ana Maribel Pilicita León

Es la persona responsable, de brindar los recursos que harán posible el cumplimiento de la investigación.

- **Tutor de Proyecto Investigativo:** Lcda. Mg. Dolores Salazar

Se encargó de dar su ayuda investigativa y fundamento científico para establecer la propuesta de solución al problema.

## 6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

¿Quiénes solicitan evaluar?	Universidad Técnica de Ambato Investigadora: Ana Maribel Pilicita León
¿Por qué evaluar?	Porque el tema presentado es factible y su fin es mejorar la salud y calidad de vida de los usuarios permitiendo así disminuir los focos de contagio de la patología
¿Para qué evaluar?	Para mejorar los conocimientos de los usuarios a cerca de la onicomicois indicando así que es una patología que debe ser tratada de manera oportuna
¿Qué evaluar?	Estilo de vida y hábitos de higiene de las personas objeto de estudio
¿Quién evalúa?	Profesionales de la Salud, médicos y laboratoristas.
¿Cuándo evaluar?	Permanentemente
¿Cómo evaluar?	Elaborando Encuestas, cuestionarios

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA:

1. Arango, M. (2003). Micosis Humanas Procedimientos Diagnósticos Exámenes Directos. Colombia: Panamericana.
2. Baran, R. (2006). Onicomicosis. Barcelona: Masson S.A
3. Pérez, E. (2003). Módulo de autonomía personal y salud. Toledo: Acantilado.
4. Peña. A. (2007). Atlas de la dermatología del pie. Barcelona: Cuentis
5. Prats. G. (2005). Micología clínica. Colombia: Panamericana.
6. Restrepo. A. (2003). Enfermedades infecciosas fundamentos de medicina. Medellín: Panamericana.
7. Vilata. J. (2005). Micosis cutáneas. Madrid: Panalux

### LINKOGRAFÍA:

1. Aguilar. L. (2001). Guía clínica para el diagnóstico y tratamiento de la dermatomicosis. Recuperado el 05 de junio 2013, disponible en [http://www.clinicadelpieembajadores.com/guia\\_clinica\\_para\\_el\\_tratamiento\\_de\\_la\\_dermatomicosis.pdf](http://www.clinicadelpieembajadores.com/guia_clinica_para_el_tratamiento_de_la_dermatomicosis.pdf)
2. Álvarez. A. (2010). Dermatofitos y hongos levaduriformes productores de micosis superficiales. Recuperado el 22 agosto 2013, disponible en [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S181295282002000100012&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S181295282002000100012&script=sci_arttext&tlng=es),
3. Andaluz. I. (2005). Onicomicosis por hongos fuliginosos. Recuperado 16 septiembre 2013, disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S00016002200900400010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S00016002200900400010&script=sci_arttext)
4. Arenas. R. (2008). Dermatofitosis. Recuperado el 08 de octubre 1 2013, disponible en [http://micofbioyf.wikispaces.com/file/view/Dermatofitos+\(Teor%C3%ADa\).pdf](http://micofbioyf.wikispaces.com/file/view/Dermatofitos+(Teor%C3%ADa).pdf)
5. Baran. R. (2001). Guía clínica para el diagnóstico y tratamiento de la Onicomicosis. Recuperado el 26 abril 2013, disponible
6. en [http://www.clinicadelpieembajadores.com/guia\\_clinica\\_para\\_el\\_tratamiento\\_de\\_la\\_onicomicosis.pdf](http://www.clinicadelpieembajadores.com/guia_clinica_para_el_tratamiento_de_la_onicomicosis.pdf),

7. Biobacter. (2009). Medio de cultivo Agar Sabouraud con Cloranfenicol. Recuperado el 15 de Junio 2013, disponible en <http://www.biobacter.com/INSERTOS/AGAR%20SABOURAUD%20CLORA.pdf>
8. Bonifaz. A. (2000). Dermatofitosis. Recuperado el 16 de junio 2013, disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Dermatofitosis>
9. Britanialab. (2003). Agar Saboruoud+ clorafenicol, Recuperado el 26 mayo 2013., disponible en [http://www.britanialab.com/productos/597\\_hoja\\_tecnica\\_es.pdf](http://www.britanialab.com/productos/597_hoja_tecnica_es.pdf)
10. Cabañes. J. (2000). Identificación de hongos dermatofitos. Recuperado el 15 agosto 2013, disponible en <http://www.guia.reviberoammicol.com/Capitulo12.pdf>
11. . La hora. (2004). Onicomicosis es una infección de la uña. Recuperado el 15 febrero 2014, disponible en <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/pienselo-bien-antes-de-hacerse-una-manicur-172758.html>
12. Zapata. L. (2000). Epidemiología de las micosis superficiales. Recuperado el 20 febrero 2014, disponible en [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/es\\_%20set%202000/epid\\_mic.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/es_%20set%202000/epid_mic.htm)
- SciELO. Cruz. R. (2011). Micosis superficiales en la ciudad de Valparaíso, Chile. Período 2007-2009. Recuperado el 01 de Marzo 2014, disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182011000600002](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000600002)
13. SciELO. Lallondo. R. (2001). Micosis superficiales. Dermatofitosis. Recuperado el 18 de Marzo 2014, disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252001000600009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252001000600009)
14. SciELO. Salas. I. (2007). Micosis superficiales diagnosticadas en el laboratorio de micología médica de la Universidad de Costa Rica. Recuperado 23 de Marzo 2014, disponible en [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0253-29482007000100004&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0253-29482007000100004&script=sci_arttext&tlng=en)

### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS-BASE DE DATOS UTA**

1. SPRINGER. A.P Gard, Sudha Gandotra, K G Mukerji, G J F Pugh in Proceedings: Plant Sciences (1985). Ecology of keratinophilic fungi. Recuperado el 05 de Marzo 2014, disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF03053134#page-1>

2. CENAGE. Holzberg, Mark, Baran, Robert, Thomas, Luc. Diseases of the Nails and Their Management (2012). Recuperado el 09 de Abril 2014, disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/uta/reader.action?docID=10575506>
3. PROQUEST. Wershler, W. Philip. Los hongos de las uñas, un inconveniente que puede convertirse en un gran problema (2011). Recuperado el 02 de Abril del 2014, disponible en: <http://search.proquest.com/docview/368455269?accountid=36765>
4. SPRINGER. Sub-inhibitory Concentrations of Antifungals Suppress Hemolysin Activity of Oral *Candida albicans* and *Candida tropicalis* Isolates from HIV-Infected Individuals (2014). Recuperado el 02 de Abril del 2014, disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11046-014-9802-0>
5. PROQUEST. Vitela, Natalia. Cuide sus uñas de los hongos (2010). Recuperado el 20 de Mayo 2014, disponible en: <http://search.proquest.com/docview/311741344?accountid=36765>

ANEXOS

ANEXO N°1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO



CENTRO DE PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD

REGISTRÓ PARA TOMA DE MUESTRAS DE RASPADO  
UNGUEAL

Fecha: \_\_\_\_\_

Código:

**Datos del paciente.**

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

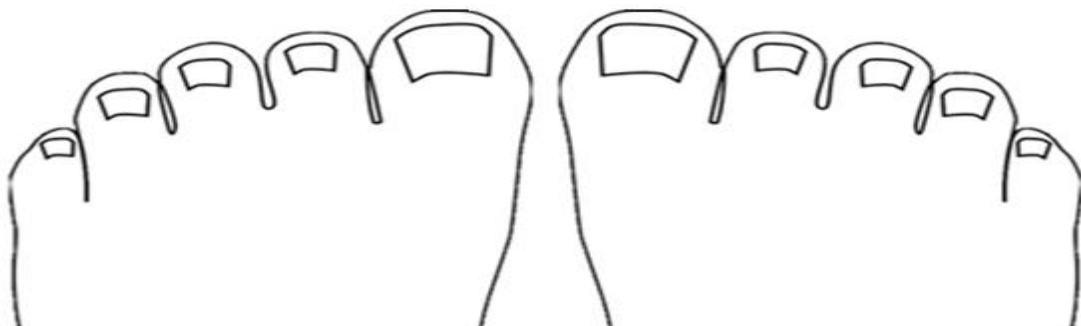
Sexo: Femenino ( )

Masculino ( )

A que se dedica: \_\_\_\_\_

**PIES**

<b>Coloración</b>	
<b>#uñas infectadas</b>	
<b>Aspecto</b>	
<b>Otros</b>	



Elaborado por: Ana Pilicita





ANEXO N° 2

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**



**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Código:

**TEMA:**

“LA SUSCEPTIBILIDAD DE LOS HONGOS PATÓGENOS Y SU RELACIÓN CON LA ONICOMICOSIS PRESENTE EN LOS PACIENTES DEL CENTRO DE PODOLOGÍA PIES EN LIBERTAD DE LA CIUDAD DE QUITO”

Le proponemos que participe en un proyecto en el que se evaluara la susceptibilidad de los hongos patógenos causantes de onicomicosis, y los factores que inciden en la onicomicosis de los pacientes del centro de podología “Pies en Libertad”. Su participación supondrá una visita inicial para recolectar la información necesaria para el investigador, y una segunda visita para la toma de muestras de raspado ungueal; visitas en las que para su comodidad, también se responderán las inquietudes que el paciente tenga acerca de éste proyecto.

Al participar, su enfermedad podrá ser mejor controlada y muchos otros pacientes podrían recibir el beneficio de los resultados del estudio. Si usted tiene alguna duda, no deje de consultar con \_\_\_\_\_, en el centro de Podología. Su participación es totalmente voluntaria y usted podrá retirarse de la investigación en cualquier momento que lo desee.

\_\_\_\_\_  
**Firma del participante o representante**

C.I: \_\_\_\_\_

**INVESTIGADOR:**

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

**Firma del investigador**

Elaborado por: Ana Pilicita

## ANEXO N° 3

### TOMA DE MUESTRAS



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita

**ANEXO N° 4**

**PREPARACIÓN DE MEDIOS DE CULTIVO**



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita

**ANEXO N° 5**

**SIEMBRA EN LOS MEDIOS DE CULTIVO**



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita

**ANEXO N° 6**

**LECTURAS DE MEDIOS DE CULTIVO**



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



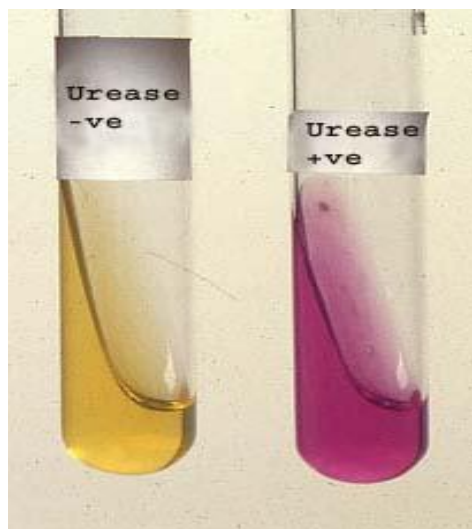
Elaborado por: Ana Pilicita

ANEXO N° 7

**IDENTIFICACIÓN DE AGENTE PATÓGENO EN PRUEBA DE UREA**



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita

ANEXO N° 8

**REALIZACIÓN DEL FUNGIGRAMA**



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita

**ANEXO N° 9**

**IDENTIFICACIÓN DE AGENTE PATÓGENO EN TINTA CHINA**



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita



Elaborado por: Ana Pilicita