

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE BIOQUÍMICO CLÍNICO

**PREVALENCIA DE DERMATOFITOS EN LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL
CENTRO DE SALUD URBIRIOS DEL CANTÓN MANTA, PROVINCIA DE
MANABÍ EN EL AÑO 2019**

JORGE DAVID MOYA BLONDET

MTR. ANDRÉS ZABALA PARREÑO

QUITO, 2020

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Jorge David Moya Blondet, C.C. 131037847-4; autor del trabajo de graduación intitulado: Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta provincia de Manabí en el año 2019, previa a la obtención del grado académico de BIOQUÍMICA CLÍNICA en la Facultad de Medicina-Carrera de Bioquímica Clínica:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Jorge David Moya Blondet

C.C. 1310378474

CERTIFICACIÓN

Certifico que la disertación de Bioquímica Clínica del Sr. Jorge David Moya Blondet sobre el tema **“Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta, provincia de Manabí, en el año 2019”** ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas, por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

Andrés Zabala Parreño, Mtr.

Director

Quito, 2020

DEDICATORIA

A mi familia, especialmente a mis padres Jorge y Maines por su amor, paciencia y sacrificio que me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, por brindarme todo su apoyo y confianza durante mi carrera universitaria y a lo largo de mi vida.

A mis amigas y compañeras de carrera, quienes estimo y les debo su apoyo incondicional Melba y Sandy.

Jorge Moya Blondet

AGRADECIMIENTO

A mis padres, por todo su esfuerzo al haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Medicina, Carrera de Bioquímica Clínica, a cada uno de mis profesores quienes me brindaron sus enseñanzas, conocimientos y valores para mi formación profesional como personal, de manera especial y sincera al Mtr. Andrés Zabala Parreño por haberme guiado en la elaboración del proyecto de investigación.

A todo el equipo de trabajo que forma parte del Centro de Salud Urbirios, de manera particular a la Lcda. Marcela Gorozabel quien me abrió las puertas de la institución y por facilitarme los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo del estudio.

Jorge Moya Blondet

RESUMEN

Introducción: Las dermatofitosis es el conjunto de micosis superficiales producidas por hongos queratinofílicos del género *Trichophyton*, *Micosporum* y *Epidermophyton* que son capaces de parasitar la piel, pelo, uñas y sus anexos. De acuerdo a su origen se clasifican en antropofílicos, zoofílicos y geofílicos, lo que la hace una enfermedad transmisible, razón por la cual constituye una causa frecuente de consulta en atención primaria en zonas tropicales. Se caracteriza por el desarrollo de lesiones cutáneas con descamación, eritema, alopecia circular, prurito, cambios de color y forma de las uñas tanto en seres humanos como en animales. La gravedad de la infección depende de la virulencia del microorganismo, la susceptibilidad e hipersensibilidad del huésped, el estado inmunológico del paciente o enfermedades de base que lo compromete además de los factores predisponentes a los que se encuentran las personas para padecer esta enfermedad. Este estudio tuvo como propósito determinar la prevalencia de dermatofitos, el agente causal e identificar las causas o factores de riesgo relacionados a la aparición de estas infecciones micóticas. **Materiales y métodos:** El presente estudio fue de tipo observacional, descriptivo de corte transversal, se analizaron las muestras obtenidas de los pacientes con sospecha de lesión micótica superficial mediante la técnica directa con KOH para la visualización de estructuras fúngicas, para la identificación del agente micótico se utilizaron criterios morfológicos basados en las características macroscópicas y microscópicas de los cultivos analizados. **Resultados:** Se determinó una prevalencia de dermatofitos del 4.1%. El dermatofito aislado de mayor frecuencia fue del género *Trichophyton* 55.3%, seguido de *Epidermophyton* 2.1% en muestras de piel, cuero cabelludo y uñas; siendo los miembros superiores la zona más afectada, asociados principalmente al estilo de vida, calor y humedad de la zona geográfica donde se realizó el estudio. Además, se identificaron agentes levaduriformes 21.3% como especies de *Candida* y *Malassezia*; y hongos oportunistas 12.8%. **Conclusiones y recomendaciones:** Las infecciones por dermatofitos depende directamente de las condiciones ambientales de cada región como el calor y la humedad de las zonas vulnerables, tipo de población en estudio y los factores de riesgos predisponentes. El diagnóstico oportuno constituye una de las principales herramientas para un tratamiento adecuado y bien dirigido, evitando así fallas terapéuticas y aparición de cepas de hongos resistentes.

Palabras clave: Dermatofitosis, dermatofitos, tiñas, micosis superficiales, infecciones micóticas tropicales.

ABSTRACT

Induction: Dermatophytosis is the set of superficial mycoses produced by keratophilic fungi of the genus *Trichophyton*, *Micosporum* and *Epidermophyton* that are capable of parasitizing skin, hair, nails and their annexes. According to their origin and tropism, they are anthropophilic, zoophilic and geophilic, which makes it a communicable disease, which is why it is a frequent cause of medical meeting in primary care in tropical areas. It is characterized by the development of skin lesions with scaling, erythema, itchy, circular rash, pruritus, hair loss may occur in the area affected, changes in color and shape of the nails in both humans and animals. The severity of infection depends on the virulence of microorganism, the susceptibility and hypersensitivity of host, the patient's immune status or underlying diseases that compromises it in addition to the predisposing factors that people find to suffer from this disease. This study aimed to determine the prevalence of dermatophytes, the causative agent and identify the causes or risk factors related to the occurrence of these fungal infections. **Materials and Methods:** The present study was observational, descriptive of cross-section, the samples were get from patients with suspected superficial fungal lesion were analyzed by direct technique with KOH for the visualization of fungal structures, morphological criteria were used for the identification of the fungal agent materials in the macroscopic and microscopic characteristics of the cultures and microcultures analyzed. **Results:** A dermatophyte prevalence of 4.1% was determined. The most frequently isolated dermatophyte was of the genus *Trichophyton* 55.3%, followed by *Epidermophyton* 2.1% in skin, scalp and nail samples; the upper limbs being the most affected area, mainly associated with the lifestyle, heat and humidity of the geographical area where the study was conducted. In addition, 21.3% levaduriform agents were identified as *Candida* and *Malassezia* species; and opportunistic fungi 12.8%. **Conclusions and Recommendations:** Dermatophyte infections depend directly on the environmental conditions of each region such as heat and humidity in vulnerable areas, type of population under study and predisposing risk factors. Timely diagnosis is one of the main tools for an adequate and well-directed treatment, thus avoiding therapeutic failures and the appearance of resistant fungal strains.

Key words: Dermatophytosis, dermatophytes, ringworm, superficial mycoses, tropical fungal infections.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	I
CERTIFICACIÓN	II
DECICATORIA.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
TABLA DE CONTENIDOS.....	VII
LISTA DE TABLAS.....	X
LISTA DE GRÁFICOS	XI
LISTA DE ANEXOS	XII
LIATA DE SIGLAS	XII
INTRODUCCIÓN	1
1. CAPITULO 1	3
1.1 Justificación.....	3
1.2 Planteamiento del problema	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.3.3 Limitaciones.....	7
2. CAPITULO II	8
2.1 Antecedentes	8
2.2 Marco Teórico.....	10
2.2.1 Generalidades.....	10
2.2.2 Etiopatogénia.....	11
2.2.3 Epidemiología y factores de riesgo	11
2.2.4 Clasificación de los hongos.....	14
2.2.5 Micosis superficiales.....	14
2.2.5 Dermatofitos.....	14
2.2.5.1 Trichophyton	15
2.2.5.2 Microsporum.....	15
2.1.5.3 Epidermophyton.....	15
2.2.6 Clasificación clínica	16

2.2.7 Técnicas de identificación de hongos.....	17
2.2.7.1 Examen directo con KOH	18
2.2.7.2 Cultivo micológico.....	18
2.2.7.3 Técnica Ridell	19
2.2.7.4 Tinción azul de lactofenol	20
2.2.7.5 Técnica Dalmou.....	20
2.2.7.6 Tubo Germinal	21
2.2.8 Diagnóstico de micosis.....	21
2.3 Marco conceptual	23
3. CAPITULO III	25
3.1 Marco metodológico	25
3.1.1 Materiales y métodos	25
3.1.1.1 Tipo de estudio	25
3.1.1.2 Tipo de muestreo y muestra	25
3.1.1.3 Criterios de Inclusión	26
3.1.1.4 Criterios de Exclusión	26
3.1.1.5 Análisis Estadístico	26
3.2 Operacionalización de Variables.....	27
3.3 Materiales y proceso.....	30
3.3.1 Materiales	30
3.3.3 Reactivos	30
3.3.3 Medios de cultivo	30
3.3.4 Equipos.....	30
3.3.5 Control de calidad	31
3.4 Procedimiento	31
3.4.1 Etapa 1: Solicitudes, permisos, aprobaciones y autorizaciones	31
3.4.2 Etapa 2: Recolección de información, condiciones preanalíticas y consentimiento informado	32
3.4.3 Etapa 3: Toma de muestra	33
3.4.4 Etapa 4: Transporte de muestras	33
3.4.5 Etapa 5: Análisis por el laboratorio.....	34
3.4.5.1 Técnica directa con KOH.....	34
3.4.5.2 Cultivo e identificación micológica	34
3.4.5.3 Control de calidad	35
3.4.6.3 Descarte de muestras biológicas.....	37

3.4.7 Etapa 7: Registro de la información y análisis de resultados	37
3.4.8 Etapa 8: Entrega de resultados	37
4. CAPITULO IV	38
4.1 Resultados	38
4.2 Discusión.....	45
5. CAPITULO V	51
5.1 Conclusiones	51
5.2 Recomendaciones.....	52
5.3 Bibliografía	53
ANEXOS.....	60

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Dermatofitos asilados con mayor frecuencia en el hombre.	12
Tabla 2: Clasificación de las principales especies de dermatofitos en función de su habitat primario.	13
Tabla 3: Principales agentes etiológicos según tipo y/o localización.....	16
Tabla 4: Muestras más comunes, hongos productores más frecuentes, recogida y transporte.....	22
Tabla 5: Operacionalización de Variables.....	27
Tabla 6: Control de calidad Hidróxido de potasio.	35
Tabla 7: Control de calidad de los medios de cultivo: parámetros evaluados según el CLSI 2018.	36
Tabla 8: Total de muestras identificadas.....	38
Tabla 9: Distribución de casos por edades.	39
Tabla 10: Análisis de la asociación del tipo de muestra con el tipo de hongo identificado.	40
Tabla 11: Distribución de dermatofitos según el tipo de muestra.....	41
Tabla 12: Porcentaje de diagnósticos confirmados.....	41
Tabla 13: Distribución de agentes levaduriformes según el tipo de muestra.....	42
Tabla 14: Análisis de la asociación de los tipos de hongos con el tratamiento previo.....	42
Tabla 15: Análisis de la asociación entre la convivencia con animales y el tipo de hongo.....	43
Tabla 16: Antecedentes clínicos de enfermedades.....	44
Tabla 17: Distribución de infecciones producidas en uñas asociadas con los factores de riesgos predisponentes.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfica 1: Edad de participantes con diagnóstico presuntivo de micosis superficial.....	38
Gráfica 2: Distribución de los agentes micóticos identificados según los grupos de edad.	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado	60
Anexo 2. Requisitos para la toma de muestras.....	64
Anexo 3. Solicitud y autorización de realizar el proyecto de investigación por parte de la Dirección Distrital 13D02 Jaramijo, Manta, Mostecristi.	65
Anexo 4. Carta de aprobación de CEISH de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador	67
Anexo 5. Aprobación de MSP.....	68
Anexo 6: Encuesta.....	70
Anexo 7: Registro de toma de muestra	72
Anexo 8: Protocolo de Toma y Transporte de Muestras Microbiológicas del Hospital de Donostia de España 2011 perteneciente a la Asociación Española de Micología.	73
Anexo 9. Procedimiento para análisis de laboratorio con KOH al 40%	75
Anexo 10. Características macroscópicas y microscópicas de los dermatofitos más comunes.	77
Anexo 11: Especificaciones técnicas del agar.....	79
Anexo 12: Registro de identificación de hongos.....	88
Anexo 13. Metodología para la identificación de hongos filamentosos y levaduras	89
Anexo 14: Registro de control de calidad para KOH 40%	90
Anexo 15: Registro de Control de calidad para cultivos.....	91
Anexo 16: Desecho de material biológico	92
Anexo 17: Hoja de reporte de resultado	93
Anexo 18: Proceso de la investigación	94

LISTA DE SIGLAS

ATCC: *American Type Culture Collection.*

CAS: Chemical Abstracts Service

CIE: Clasificación Internacional de Enfermedades.

CMA: Corn Meal Agar.

CLSI: *Clinical & Laboratory Standards Institute.*

KOH: Hidróxido de Potasio.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OPS: Organización Panamericana de la Salud.

INTRODUCCIÓN

Las micosis superficiales son infecciones producidas por hongos anamorfos que metabolizan la queratina de la piel, pelos y uñas; dentro de ellas encontramos las dermatofitosis, candidiasis, pitiriasis versicolor, tiña negra y piedra (Sandoval et al, 2012). Su etiología se debe a diversos agentes y factores de riesgos como la edad, raza, género, factores ambientales, modos de vida y procesos debilitantes que comprometen el sistema inmune (Capote et al., 2016; Chiacchio et al., 2014).

Este tipo de infecciones se encuentran entre los primeros motivos de consulta dermatológica más frecuente, afectando a 1.5 millones de personas, lo que equivale al 25% de la población mundial (The Fungal Infection, 2016) y cerca del 30% de las micosis superficiales son onicomycosis (Bell-Syer et al., 2002). Sin embargo, la tiña capitis con tasas de prevalencias superiores al 40% sigue siendo una de las infecciones más comunes en algunas comunidades (Zurita J. 2017).

Las dermatofitosis son infecciones producidas por hongos queratinofílicos del género *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*. Se caracteriza por el desarrollo de lesiones cutáneas con descamación, eritema, alopecia circular, prurito y engrosamiento de las uñas (R. Cruz, Carvajal, Perez, & Rodríguez, 2017).

La transmisión de esta enfermedad se genera por contacto directo e indirecto con el hongo, personas o animales infectados y a través de fómites por el uso de ropa y toallas compartidas. También puede ser ocasionada por la exposición a diversos factores predisponentes, como la administración de medicamentos que alteran la inmunidad del paciente, hacinamiento, procesos debilitantes, el secado inadecuado de las diferentes áreas del cuerpo, pies descalzos, uso prolongado de calzado cerrado por más de 6 a 8 horas al día que favorece la sudoración, son las principales causas para que se altere la barrera de la piel provocando una lesión superficial (Madeo, 2015; Vélez & Vélez, 2011).

A pesar de no ser una enfermedad grave suele originar consecuencias negativas sociales y emocionales. Sin embargo, la gravedad de la infección depende de la virulencia del microorganismo y la susceptibilidad e hipersensibilidad del huésped además del estado

inmunológico del paciente o enfermedades de base que lo compromete, haciendo que se originen infecciones oportunistas, sobre todo en pacientes inmunodeprimidos. (Cornejo-Fernández, Martínez & Alfayate, 2018; Arenas, 2014).

En países como Ecuador, Perú Venezuela, Chile, Brasil, Colombia y México, su prevalencia puede ser más elevada por ser países de clima tropical (Bonifaz, 2012; Capote et al., 2016; Chiacchio et al., 2014); pero el conocimiento de esta enfermedad muchas veces pasa desapercibido por la falta de interés o seguimiento del paciente y por la inadecuada identificación del foco de infección.

En Ecuador la tasa real de estas infecciones fúngicas de piel, pelo y uñas es prácticamente desconocidas debido a la escasa información sobre estudios relacionados con las micosis superficiales. Según Zurita (2017), en el país no hay datos actualizados de prevalencia de estas enfermedades debido a que no son de notificación obligatoria para el Ministerio de Salud Pública; por lo tanto, la carga de infecciones fúngicas en Ecuador se basa en las estimaciones sobre poblaciones de riesgo, epidemias, bases de datos y publicaciones, sin embargo, se conoce que ocupan el cuarto lugar después de las caries dentales, cefalea tensional y la migraña. Es por ello, que el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de dermatofitos, el agente causal e identificar las causas o factores de riesgo relacionados a la aparición de estas infecciones micóticas.

1. CAPITULO 1

1.1 Justificación

La dermatofitosis constituye una causa frecuente de consulta en atención primaria en zonas tropicales. Se caracteriza por el desarrollo de lesiones cutáneas con descamación, eritema, alopecia circular, prurito y engrosamiento de las uñas (R. Cruz, Carvajal, Perez, & Rodríguez, 2017). La gravedad de la infección depende de la virulencia del microorganismo y la susceptibilidad e hipersensibilidad del huésped además del estado inmunológico del paciente o enfermedades de base que lo compromete (Arenas, 2014).

A pesar de no ser una enfermedad grave, suele originar consecuencias negativas sociales y emocionales, sin duda su autoestima se ve afectado, consiguiendo que las personas sientan vergüenza al ser tratados como personas con malos hábitos de higiene o como probables fuentes de infección para sus familiares o amistades; por no saber que es una enfermedad tratable que muchas veces pasa desapercibida por su falta de interés o seguimiento, reporte adecuado y oportuno de los hongos e identificación del foco de infección (Vena et al., 2012).

Por ello fue necesario determinar la presencia del agente etiológico, su relación con el ambiente, modos de vida y estado de salud de los pacientes. La presente investigación tuvo como finalidad obtener datos iniciales sobre el entorno de la población del sector Urbirios que presentaban lesiones superficiales producidas por hongos, los resultados obtenidos fueron presentados a la autoridad del Centro de Salud Urbirios Tipo B, del Distrito de Salud 13D02, al personal sanitario que trabaja en dichas instalaciones y a los pacientes que fueron parte de la investigación a fin de aplicar las medidas correctivas requeridas con el fin de disminuir la proporción de individuos afectados por esta lesión.

Los resultados obtenidos fueron de apoyo para el diagnóstico de las personas afectadas por la dermatofitosis y en beneficio a la comunidad; dado que servirá de base para futuros estudios relacionados a la problemática planteada, así como permitirá realizar nuevas investigaciones a nivel local - nacional, con la finalidad de establecer medidas terapéuticas e higiénicas a fin de fortalecer el modelo preventivo de atención integral en salud,

garantizando una vida saludable y digna para todos los pacientes que padezcan esta enfermedad (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades), 2017).

Adicionalmente, se determinaron los diferentes factores de riesgo que conllevan a la aparición de dermatofitosis, además, a través del desarrollo del proyecto se informó a aquellas personas dentro del Centro de Salud situado en el cantón Manta sobre las causas y factores más comunes que propician la aparición de dermatofitos con el fin de disminuir el número de casos positivos entre los habitantes del área de estudio.

En función de lo anteriormente expuesto, el presente estudio fue viable debido a que se dispone de los recursos materiales, humanos y la infraestructura requerida. Los gastos asociados a la toma y procesamiento de muestras, traslado y estadías en el cantón Manta fueron cubiertos por el disertante. El análisis, procesamiento e identificación de las cepas se realizaron en el laboratorio de Micología de la Carrera de Bioquímica Clínica de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

1.2 Planteamiento del problema

Un reporte publicado por la OMS en el 2011 indica que a nivel mundial la dermatofitosis se encuentra afectando entre un 20 a 25% de los habitantes (Hsu, 2012), y que la frecuencia de estos hongos varía según su distribución geográfica (Pelaez et al., 2016). Cabe mencionar que determinadas condiciones ambientales como la temperatura entre 25 a 28°C, la humedad, la emisión de dióxido de carbono favorecen la infección y diseminación de hongos en piel, uñas y pelo (Torres, Martínez, Arias, & Romero, 2014; Pelaez et al., 2016).

La frecuencia de dermatofitos y la identificación de los agentes causales poseen un gran valor epidemiológico al ser cosmopolitas, sin embargo algunos se limitan a zonas geográficas específicas, dados los movimientos migratorios, modos de vida y la adaptación de cada uno de estos hongos a diferentes circunstancias en el ser humano, razón por la cual se han dividido en antropofílicos, zoofílicos y geofílicos (Caballero & Caballero, 2013; Arenas, 2014).

La exposición a los diversos factores de riesgo como el hacinamiento, procesos debilitantes o inmunodeficiencias en pacientes de edad avanzada, uso de corticoides, duchas compartidas, secado inadecuado de los pies, uso prolongado de calzado cerrado que favorece la sudoración y alcalinidad del medio alterando la barrera de la piel, son las principales causas para que se genere el desarrollo de hongos (Caballero & Caballero, 2013; Estrada & Chacón, 2016).

El contacto con animales infectados adquiridos de comercios, criaderos, casas de adopción o al ser rescatados de las calles constituyen una fuente primaria y directa de infección en los humanos ocasionando lesiones más agresivas (Ocaña, Zurutuza, & Valdivielso, 2012; Bolio et al, 2017). Aproximadamente el 70% de los seres humanos que viven con animales que padecen de dermatofitosis pueden llegar a desarrollar la enfermedad (Cruz, 2012).

Así mismo, el suelo forma parte de las vías de transmisión de la enfermedad por tener contacto directo con las personas, y constituye el principal reservorio de artroconidios al contar con materia orgánica oxidable y al estar influenciado por agentes bióticos y abióticos (Guntiñas M, 2009; Mayorga et al., 2016) debido a esto, la adaptabilidad y supervivencia de ciertas especies es favorecida constituyendo un entorno adecuado para la aparición de lesiones micóticas en zonas tropicales como es el sector Urbirios del cantón Manta (Torres et al., 2014).

En Ecuador se dispone de escasa información actualizada sobre estudios relacionados con las micosis superficiales y más aún en el sector Urbirios del cantón Manta, a pesar que esta zona es vulnerable y sus habitantes presentan escasos recursos económicos. Según Zurita (2017), en el país no hay datos actualizados de prevalencia de estas enfermedades debido a que no son de notificación obligatoria para el Ministerio de Salud Pública; por lo tanto, la carga de infecciones fúngicas en Ecuador se basa en las estimaciones sobre poblaciones de riesgo, epidemias, bases de datos y publicaciones.

La prevalencia de dermatofitosis en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios no ha sido reportada ni mucho menos estudiada, a pesar de que es considerada una enfermedad crónica transmisible, codificada como B35 de acuerdo a la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10 publicada por la OPS en el 2001 (OPS, 2001).

En Ecuador no existe el suficiente interés por parte del Sistema de Salud Pública para mejorar la identificación y tratamiento de los hongos (Zurita J, 2017). Otro problema que se evidencia es la carencia de laboratorios especializados en la identificación de agentes micológicos, al igual que no se cuenta con el talento humano necesario para responder estas necesidades emergente (Zurita J, 2017). Además, el Centro de Salud Urbirios al corresponder como un Centro de Salud tipo B de primer nivel en atención en salud no cuenta con la infraestructura adecuada para el desarrollo de análisis en el área de micología.

Finalmente, es importante destacar que a fin de prevenir o disminuir estas afecciones; es necesario conocer el número de personas que enfrentan este tipo de lesiones en el Centro de Salud Urbirios en la comunidad del cantón Manta, durante el periodo de recolección de datos asociado a la presente investigación. Conocer las causas relacionadas a la aparición de dermatofitos puede producir la disminución de éstos en cualquiera de sus variaciones, lo que representaría adicionalmente una reducción en costos de tratamiento a través de la prevención de la lesión.

Por lo antes expuesto, es preciso levantar la información respecto a este problema de salud, ya que en la actualidad no hay investigaciones ni estudios epidemiológicos nacionales ni locales actuales relacionados con la dermatofitosis. Es por esto que resulta relevante analizar esta situación a fin de determinar la prevalencia de esta patología en la población de estudio y sentar las bases para otras investigaciones, por lo que se ha planteado la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta, provincia de Manabí en el año 2019?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Establecer la prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta, provincia de Manabí en el año 2019.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la frecuencia de dermatofitos por género y especie en las muestras biológicas recolectadas de los pacientes que acudieron al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta.
- Correlacionar el tipo de lesión micótica con el microorganismo identificado.
- Relacionar la presencia de micosis superficiales con los factores de riesgo científicamente comprobados a los que se encuentran expuestos los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta, Provincia de Manabí.

1.3.3 Limitaciones

La información y conclusiones obtenidas en este estudio solo serán aplicables al grupo de pacientes que acudieron al Centro de Salud Urbirios en el año 2019.

2. CAPITULO II

2.1 Antecedentes

Las micosis superficiales se encuentran entre los primeros motivos de consulta dermatológica más frecuente, afectando a 1.5 millones de personas, lo que equivale al 25% de la población mundial (The Fungal Infection, 2016) y cerca del 30% de las micosis superficiales son onicomycosis (Bell-Syer et al., 2002). Sin embargo, la tiña capitis con tasas de prevalencias superiores al 40% sigue siendo una de las infecciones más comunes en algunas comunidades (Zurita J. 2017). Su etiología se debe a diversos agentes y factores de riesgos como la edad, raza, género, factores ambientales, modos de vida y procesos debilitantes que comprometen el sistema inmune (Capote et al., 2016; Chiacchio et al., 2014). En países como Ecuador, Perú, Venezuela, Chile, Brasil, Colombia y México, su prevalencia puede ser más elevada por ser países de clima tropical (Bonifaz, 2012; Capote et al., 2016; Chiacchio et al., 2014).

En Colombia, en el año 2016, se encontró que el 25.4% de micosis superficiales fueron causados por dermatofitos asociados al hacinamiento, uso de baños y toallas compartida, con predominio de lesiones en los pies y espacios interdigitales, siendo el *Trichophyton mentagrophytes* el más prevalente con un 56.8 %, seguido por *Trichophyton rubrum* 32.4 %. Mientras que los hongos levaduriformes representaron el 64.4%, en personas obesas, diabéticas y que usan corticosteroides tópicos o sistémicos (Estrada & Chacón, 2016).

En el año 2012, en el estudio realizado en Perú por López en 422 trabajadores de una granja avícola de Huaral, se encontró que el 20.85% de ellos presentaron lesiones micóticas asociadas al uso de calzado sintético cerrado por más de 8 horas y el agente micótico detectado fue del género *Trichophyton*, confirmando que es el género que más se aísla (Lopez, 2015). Asimismo, en el estudio realizado en Venezuela en el año 2014, en el Instituto Nacional de Higiene Rafael Langel, el dermatofito aislado con mayor frecuencia fue *Trichophyton rubrum* 70.1% seguido por *Trichophyton mentagrophytes* 15.1%, *Microsporum canis* y *Epidermophyton floccosum* con el 9.4% y 4% respectivamente, todos relacionados con las actividades recreacionales y ocupacionales del paciente como la natación, deportes de pista o campo, uso de botas militares o calzado cerrado por largos periodos, entre otros. (Capote et al., 2016).

Taco 2016, realizó un estudio en el Hospital de Policía Quito N°1, donde participaron los aspirantes a policías en el cual se logró identificar *Trichophyton rubrum* con un 46.70% siendo relacionado al uso de calzado ajustado, seguido de *Trichophyton mentagrophytes* 16.70% y *Trichophyton tonsurans* 13.30%. Además, se identificaron agentes levaduriformes como *Candida* spp. 25.5%, *C. albicans* 20% y hongos oportunistas como *Aspergillus* spp. 10.9% (Taco, 2016).

Por el contrario, en el Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil en el 2012, hubo un predominio de micosis superficiales originadas por levaduras en un 89.04%, siendo *C. albicans* principalmente aislado con un 46.67%, *Trichosporon* 33.33% y en un 9.04% de otras especies de *Candida*; seguido por dermatofitos en un 9.59% correspondiente a *Trichopyton rubrum* y 1.37% de mohos no dermatofitos lo que evidencia que el género *Trichopyton* de los dermatofitos es el más aislado y *C. albicans* como la levadura más prevalente en micosis superficiales, relacionados directamente con el uso de zapatos cerrados, enfermedades crónicas como diabetes, insuficiencia renal e inmunosupresión originadas por fármacos (Cuenca, 2012). De igual manera en un estudio ejecutado por López en el Centro Privado del Pie Enrique Úraga de Guayaquil, logró determinar que el 57.1% de los casos de micosis superficiales el agente más aislado fue *Cándida albicans* en mujeres de 39 años de edad promedio que se dedicaban a labores domésticos (López, 2013).

Campozano & Heras establecieron la prevalencia de dermatofitos en la Escuela de Educación General Básica Padre Juan Bautista Aguirre en el 2014, la cual fue 65.1% asociado principalmente al uso de calzado sintético, vivienda con piso de tierra y a la posesión de animales domésticos, siendo los hongos antropofílicos los principales agentes causales, seguido de hongos zoofílicos, principalmente *Trichophyton tonsurans* 35.4%, *T. verrucosum* 21.9%, *T. schoeleinii* 18.1% y *T. mentagrophytes* 16.5% entre las niñas (Campozano & Heras, 2014). El *T. verrucosum* fue el segundo más aislado, asociándolo a la convivencia con animales domésticos, por el hecho de ser un dermatofito zoofílico.

Las evidencias anteriores, indican que existen otros tipos de micosis superficiales producidas por agentes levaduriformes como *Cándida* spp. y *Trichosporon* spp. Sin embargo, los hongos saprofitos como el *Penicillium* spp. y *Fusarium* spp., hongos ambientales oportunistas como *Aspergillus* spp., *Scopulariopsis* sp y *Acremonium* sp,

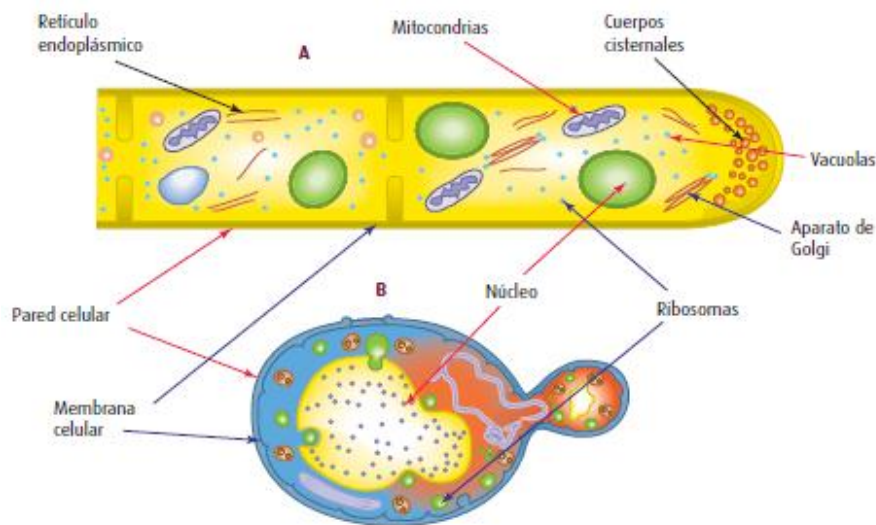
pueden causar sobreinfecciones especialmente en las uñas, todo dependen de las condiciones de cada población (R. Cruz et al., 2017; Estrada & Chacón, 2016)

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Generalidades

Los hongos son organismos eucariotas del reino Fungi, con una reproducción sexual y asexual, son aerobios, heterótrofos, no motiles con núcleos bien organizados, membrana nuclear bien definida, poseen mitocondrias, retículo endoplásmico y aparato de Golgi en su citoplasma (Bonifaz, 2012). La pared celular de los hongos está compuesta por polisacáridos como la quitina, glucanos, mananos y glicoproteínas, su membrana celular contiene ergosterol que le proveen rigidez y estabilidad Fig. 1. (Bonifaz, 2012).

Figura 1: Células fúngicas



Fuente: **Bonifaz, J. A.** (2012). *Micología médica básica*. (S. A. D. C. . McGraw-Hill Interamericana Editores, Ed.) (4TA ed.). Mexico.

Gracias a la secreción de exoenzimas, los hongos pueden digerir la materia orgánica antes de absorberla y es almacenada en forma de glucógeno (Bonifaz, 2012; Capote et al., 2016).

Los hongos poseen dos tipos de células fúngicas que son las somáticas con núcleos pequeños y su división la efectúan por mitosis, por otro lado las células reproductoras

tienen un núcleo más grande y su proceso de división celular es por meiosis (Bonifaz, 2012).

2.2.2 Etiopatogenia

Las infecciones por agentes micóticos comúnmente se desarrollan en países tropicales y subtropicales por el clima cálido-húmedo de manera que origina el crecimiento y la diseminación de los hongos habitantes (Hsu, 2012; Mejía, Santa, Cadavid et al., 2013). La transmisión de la enfermedad está dada por los arthroconidios o clamidoconidios que se encuentran en el epitelio de descamación o en los pelos (Bonifaz, 2012). La forma de presentación varía de acuerdo al estado inmune del paciente el cual depende a su vez de la edad y el género, la localización anatómica de la infección y la virulencia de la cepa o especie infectante (Mejía et al., 2013).

Los dermatofitos inician la infección por adherencia a la superficie de los tejidos queratinizados de modo que las esporas se reproducen y crecen en el estrato corneo en la zona más externa o dañada (Bonifaz, 2012), originando una pápula y luego una lesión anular por la extensión radiada de los filamentos, de manera que la respuesta inflamatoria que se origina en el borde de la lesión producida por el hongo, el cual estimula el índice de renovación epidérmica como un intento por tratar de eliminar al hongo (Del Boz, 2011).

Los productos metabólicos del hongo como la producción de queratinasa, elastasa y otras enzimas proteolíticas (Arenas, 2014), cumplen un rol importante en la infección además del grado hipersensibilidad de respuesta del huésped frente a las dermatofitosis, la cual se encuentra comprometida por la temperatura y localización de la lesión (Villamagua, 2012).

2.2.3 Epidemiología y factores de riesgo

La incidencia y aislamientos de las diferentes especies de dermatofitos tienen una distribución geográfica mundial, algunos se limitan a zonas específicas como *T. concentricum* se encuentra fundamentalmente en Oceanía y *T. soudanense* en África (Cabañes, 2001), sin embargo, los movimientos migratorios pueden hacer ocasionalmente frecuentes los aislamientos de algunas especies en países en los que no se aíslan habitualmente. Existen más de 40 especies, pero son tan solo 10 se aíslan con frecuencia en los laboratorios de Micología Clínica Humana (Tabla. 1), representando el 99% de los cultivos positivos, de estos, 6 especies: *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *T. tonsurans*, *M.*

canis, *M. gypseum* y *E. floccosum* son los responsables de más del 90% de los casos (Cabañes, 2001).

Tabla 1: Dermatofitos aislados con mayor frecuencia en el hombre.

Género	Especie
<i>Trichophyton</i>	<i>T. rubrum</i>
	<i>T. mentagrophytes</i>
	<i>T. tonsurans</i>
	<i>T. verrucosum</i>
	<i>T. violaceum</i>
	<i>T. schoenleinii</i>
<i>Microsporum</i>	<i>M. canis</i>
	<i>M. gypseum</i>
	<i>M. audouinii</i>
<i>Epidermophyton</i>	<i>E. floccosum</i>

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Fuente: Fuente: Cabañes (2001). Revista Iberoamericana de Micología – ISBN: 84-607-3050-6

Según su habitad, los dermatofitos se han clasificado en antropofílicos, geofílicos y zoofílicos (Tabla 2). Las especies antropofílicas están asociadas a infecciones en humanos, pero algunas especies raramente se presentan en animales, estas especies de dermatofitos están asociadas a la vida en comunidad, de modo que la vía de transmisión es directa de persona a persona o a través de fómites (Molina de Diego, 2011). Los geofílicos se encuentran habitando normalmente el suelo, la supervivencia de esas especies está influenciada por materia orgánica oxidable además de los agentes bióticos (pH, nutrientes, humedad y sales) y abióticos (temperatura, luz, clima y altitud) que propician las condiciones necesarias para su adaptabilidad. Por último, los dermatofitos zoofílicos que son patógenos de animales que en ocasiones la adaptación parasitaria es selectiva de una

especie animal, además pueden sobrevivir en estado latente sobre materiales contaminados de origen animal.

Tabla 2: Clasificación de las principales especies de dermatofitos en función de su hábitad primario.

Antropofílicos	Geofílicos	Zoofílicos
<i>E. floccosum</i>	<i>M. gypseum</i>	<i>M. canis</i>
<i>M. audouinii</i>		<i>T. mentagrophytes</i>
<i>T. mentagrophytes</i>		<i>T. verrucosum</i>
<i>T. rubrum</i>		
<i>T. schoenleinii</i>		
<i>T. tonsurans</i>		
<i>T. violaceum</i>		

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Fuente: A. Molina de Diego. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2011;29(Supl 3):33-39

El aumento de la frecuencia de esta enfermedad puede ser causada por factores predisponentes como , modos de vida o viajes turísticos, que generan la exposición a especies fúngicas en baños públicos o espacios deportivos, así mismo el uso prolongado de zapatos cerrados por más de 6 a 8 horas, pies descalzos, procesos debilitantes, administración de inmunosupresores y citostáticos, convivencia con animales, hacinamiento entre otros factores (Madeo, 2015; Vélez & Vélez, 2011).

Entre los factores de riesgo que favorecen la dermatofitosis se han encontrado la humedad de diferentes áreas del cuerpo por el no secado adecuado o por la poca ventilación, lo que aumenta la hidratación y la emisión de CO₂, que favorecen el crecimiento del dermatofito; abrasión por el uso de calzado estrecho; duchas y vestieros públicos con aseo deficiente o inadecuado; el intercambio de toallas, ropa interior y ropa de cama; reblandecimiento de la queratina como sucede en los nadadores; situaciones de desplazamiento de grupos poblacionales y los viajes frecuentes (Estrada Salazar & Chacón-Cardona, 2016).

2.2.4 Clasificación de los hongos

La taxonomía de los hongos se ha basado en criterios morfológicos y en características de las estructuras de reproducción sexual. Los dermatofitos pertenecen al reino *Eumycota*, división *Ascomycota*, clase *Euascomycetes*, orden *Onygenales* y familia *Arthrodermataceae*, la cual comprende 3 géneros que están clasificados de acuerdo a las características de las macroconidias y microconidias. Se conocen aproximadamente 42 especies de dermatofitos de los cuales 31 se consideran patógenos (Uribe & Cardona, 2013).

2.2.5 Micosis superficiales

Son lesiones micóticas superficiales producidas por hongos que parasitan la piel y sus anexos. Se generan por contacto directo con el hongo o con una persona o animal infectado. Según su localización, se manifiestan por afección pilar, engrosamiento ungueal o por placas con eritema y descamación con bordes activos, son de evolución subaguda o crónica más o menos pruriginosa (Arenas, 2014).

Las tiñas llamadas de manera común, las dermatofitosis son un conjunto de micosis superficiales que afectan la piel y sus anexos (uñas y pelos), causadas por un grupo de hongos parásitos de la queratina denominados dermatofitos y que, de manera excepcional, invaden tejidos profundos. Debido a que los dermatofitos son queratinofílicos, el solo contacto de las esporas con los tejidos queratinizados como piel y anexos, podría dar inicio a la dermatofitosis, aunque hay una serie de factores de protección inherentes al huésped (Bonifaz, 2012).

2.2.5 Dermatofitos

Los dermatofitos son hongos filamentosos causantes de micosis superficiales conocidas como tiñas, están constituidos por los géneros *Trichophyton*, *Microsporum* y *Epidermophyton*, los cuales utilizan la queratina como fuente de nutrientes al adherirse a la superficie de la piel, cabello y uñas, por medio de proteasa queratinofílicas, lipasas, etcétera, que actúan como factores de virulencia (Cruz et al., 2017; Jiménez-Olvera et al., 2017).(R. Cruz et al., 2017).

En la infección causada por dermatofitos dos factores son los que determinan el tamaño y la duración de las lesiones, el índice de desarrollo del hongo y el índice de renovación epidérmica. Por lo que el primero de estos dos índices deberá ser igual o exceder al

segundo o caso contrario el microorganismo será eliminado. La respuesta inflamatoria que se origina en el borde de la lesión producida por el hongo, estimula al índice de renovación epidérmica como un intento por tratar de eliminar al hongo (Campozano & Heras, 2014).

2.2.5.1 *Trichophyton*

El género *Trichophyton*, en el cual están incluidos *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton tonsurans*, *Trichophyton interdigitale*, *Trichophyton mentagrophytes* *Trichophyton violaceum* y *Trichophyton verrucosum*, son productoras de tricofitias, parasitan la piel, uñas y pelo (Manzano, 2013). Producen infecciones como la tiña del cuerpo, tiña del cuero cabelludo, tiña de la barba, tiña de las manos, los pies y la tiña de las uñas. El parasitismo de los pelos es “endothrix” y en las formas inflamatorias y supuradas es endo-ectothrix” (Villamagua, 2012).

2.2.5.2 *Microsporum*

El género *Microsporum* constituido por lo las especies *canis*, *gypseum*, *audouinii* y *ferrugineum*, se caracteriza por parasitar la piel lampiña y los pelos, éstos en forma “endo-ectothrix” de manera que se encuentran filamentos en el interior y esporas en el exterior; pero rara vez las uñas (Manzano, 2013; Villamagua, 2012).

Presentan macroconidios fusiformes, de paredes rugosas y gruesas que contienen 4 tabiques o más y escasos o ningún microconidio, son pequeños, hialinos y con forma de lagrima adheridos a los lados de las hifas. Producen hifas aéreas que pueden ser aterciopeladas, pulverulentas, lisas o algodonosas, con tonalidades variables en el reverso de la colonia (Sarango, 2015).

2.1.5.3 *Epidermophyton*

El género *Epidermophyton* está constituido por una sola especie el *E. floccosum* que puede afectar la piel y a veces las uñas, pero es incapaz de parasitar el pelo. Es un hongo filamentoso que presenta abundantes macroconidios agrupadas en racimos, con pared gruesa y lisa, divididos con 2 a 4 septos, además no suele tener microconidios. La lentitud en el crecimiento y la ausencia de microconidios nos pueden hacer sospechar que se trata de una muestra negativa o de un hongo no dermatofito, por lo que se debe tener paciencia para dejar al hongo crecer y desarrollarse, para así llegar a una correcta identificación de género y especie (Sarango, 2015).

2.2.6 Clasificación clínica

La dermatofitosis son infecciones micóticas superficiales causadas por hongos que producen lesiones generalmente llamadas tiñas (Hsu, 2012) como consecuencia de la adherencia a la queratina, con posterioridad a una invasión, crecimiento del micelio y una respuesta inmune huésped dependiente (Schieke y Garg, 2014). Su importancia radica en la amplia distribución de las formas clínicas de la infección por su alta morbilidad y su presencia cada vez más en personas inmunocomprometidos que pueden ser responsables de epidemias en grupos de riesgo (Hsu, 2012; Martínez Méndez et al., 2013).

La dermatofitosis clínicamente presentan causas específicas que depende del estado inmune del paciente, el tipo de especie implicada, la zona de la lesión, epidemiología y sintomatología (Fernández, Araujo, Arce, & Martínez, 2017; Galván-Martínez et al, 2017). Si bien es cierto, la localización y el aspecto de la lesión dan una pauta sobre la presencia de un agente micótico. Tabla 3. (Galván-Martínez et al, 2017), razón por la cual las especies referentes al género *Microsporium* afectan pelo y piel, *Epidermophyton* invade la piel y las uñas, por último, *Trichophyton* infecta tanto el pelo como la piel y las uñas (Estrada & Chacón, 2016).

Tabla 3: Principales agentes etiológicos según tipo y/o localización.

Dermatofitosis	Agente etiológico	Localización
<i>Tiña capitis</i>	<i>T. tonsurans,</i>	Cuero cabelludo
	<i>M. canis</i>	Cejas
	<i>T. violaceum</i>	Pestañas
	<i>M. audouinii</i>	
<i>Tiña corporis</i>	<i>T. rubrum</i>	Piel lampiña
	<i>E. floccosum</i>	Cuello
	<i>T. mentagrophytes</i>	Brazos y piernas Dorso de las manos y pies
<i>Tiña cruris</i>	<i>T. rubrum</i>	Ingle
	<i>E. floccosum</i>	Perineo

	<i>T. mentagrophytes</i>	Perianal
<i>Tiña unguium</i>	<i>T. rubrum</i> <i>T. mentagrophytes</i> <i>T. mentagrophytes</i>	Uñas
<i>Tiña barbae</i>	<i>T. mentagrophytes</i> <i>T. violaceum</i> <i>T. berrucosmn</i> <i>T. rubrum</i>	Barba Bigote
<i>Tiña pedís</i>	<i>T. rubrum</i> <i>T. mentagrophytes</i> <i>E. floccosum</i>	Planta del pie Dedos y espacios interdigitales
<i>Tiña manuum</i>	<i>T. rubrum</i> <i>T. mentagrophytes</i> <i>E. floccosum</i>	Región interdigital y palma de las manos
<i>Tiña favosa</i>	<i>T. schoenleinii</i> <i>T. mentagrophytes</i>	Cuero cabelludo y piel glabra.

Elaborado: Jorge Moya Blondet

Fuente: Cabañes (2001). Revista Iberoamericana de Micología – ISBN: 84-607-3050-6

2.2.7 Técnicas de identificación de hongos

La confirmación del diagnóstico de micosis se basa en una orientación clínica adecuada y en las pruebas de laboratorio más convenientes. Esto depende de la recogida de la muestra, su transporte y procesamiento, además de contar con los detalles sobre el cuadro clínico y los antecedentes epidemiológicos. Es importante disponer de la siguiente información:

- Historia clínica del paciente.
- Tratamientos antimicrobianos.

- Ocupación del paciente.
- Historia de residencia o viajes al exterior.
- Contacto con animales.
- Tipo de muestra a analizar.
- En qué condiciones fue recolectada la muestra.

Es muy importante que las muestras sean enviadas al laboratorio una vez recolectadas, y en forma adecuada para su rápido procesamiento; de esta forma se minimiza la pérdida de viabilidad de los hongos, reduce el desarrollo de bacterias y asegura la obtención por cultivo del agente etiológico (Songor, 2013).

La identificación rutinaria de hongos en el laboratorio de micología se basa en criterios morfológicos macroscópicos y microscópicos por lo cual incluye la identificación del agente causal mediante microscopia tinciones y el uso de medios de cultivos.

2.2.7.1 Examen directo con KOH

El hidróxido de potasio al 10%, es una solución que disuelve la queratina y se utiliza para muestras clínicas con abundantes células y restos celulares, sin afectar la morfología de los elementos fúngicos, permitiendo una mejor visualización de los mismos (S. Zurita & Urcia, 2017).

2.2.7.2 Cultivo micológico

El cultivo es un procedimiento de diagnóstico específico que nos permite tipificar con certeza el género y la especie causal de la micosis causada por hongos filamentosos. El diagnóstico se basa fundamentalmente en el uso de claves taxonómicas que aplica criterios morfológicos, macro y microscópicos, relacionado con la fase de reproducción asexual, que observamos en el cultivo (S. Zurita & Urcia, 2017).

Los medios más utilizados en el cultivo micológico son: Agar Sabouraud con cicloheximida/cloranfenicol y Agar Harina de Maíz (CMA). Sin embargo, los hongos también pueden crecer en medios no selectivos, incluidos la mayoría de los medios bacteriológicos, si se incuban el tiempo suficiente. La elección y el número de medios a utilizar están condicionados por el costo, la disponibilidad y las preferencias personales,

pero siempre se deben incluir medios con antibacterianos y sin ellos (Rezusta, Sánchez, & Gil, 2007).

Agar Sabouraud con cloranfenicol

Es un medio selectivo para el aislamiento de dermatofitos y hongos dimorficos. Contiene peptona como fuente de nitrógeno y dextrosa en altas concentraciones que favorecen a los hongos frente a las bacterias que no la toleran. Con pH ácido óptimo para el crecimiento de hongos inhibiendo el crecimiento de bacterias en general salvo las acidófilas. Este medio de cultivo al tener cloranfenicol, un antibiótico de amplio espectro, va a inhibir un amplio rango de bacterias tanto Gram positivas como Gram negativas (BD Company, 2013).

Agar Harina de Maíz Tween 80 (CMA)

Es un medio recomendado para la producción de clamidosporas por *Candida albicans* al adicionar 1% de Tween 80 durante la preparación va a potenciar la formación de clamidosporas característico de esta especie. Por el contrario, si se añade 0,2% de glucosa se podrá diferenciar entre *Trichophyton rubrum* y *Trichophyton mentagrophytes* basándose en la producción de pigmentación, sin embargo, la producción de clamidosporas de *Candida albicans* va a estar inhibida (Gil M, n.d).

Agar Lactrimel

Es un medio de cultivo selectivo utilizado para el aislamiento de hongos patógenos de lesiones o infecciones superficiales de piel, cabello y uñas; especialmente para hongos dermatofitos del género *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*, debido a que posee nutrientes específicos que promueven su desarrollo y favorecen la formación de estructuras fúngicas como clamidosporas, blastoconidias, hifas, pseudohifas y artrosporas. El cloranfenicol evita el crecimiento de hongos saprofitos y de bacterias tanto Gram negativas como Gram positivas (Manzano-Goyosso et al, 2015; INSUMOLAB, n.d).

2.2.7.3 Técnica Ridell

El microcultivo es la técnica idónea para la identificación de estructuras fúngicas, pues nos permite visualizar al microscopio el micelio u hongos filamentosos, en particular las esporas asexuales sin alteración de estas debido a que el agente fúngico se desarrolla directamente bajo el cubreobjetos (Japón, 2015). Consiste en recortar aproximadamente 5 mm del medio de cultivo y colocarlo sobre sí mismo, posteriormente con la ayuda de un asa se debe inocular la muestra por los extremos que será cubierta con el cubreobjetos.

Incubar de 25 a 28 °C por 5 a 7 días. Una vez terminado el periodo de incubación, el cubreobjetos es colocado sobre una gota de azul de lactofenol con una pinza previamente esterilizada para la visualización de las estructuras fúngicas (Japón, 2015).

2.2.7.4 Tinción azul de lactofenol

Es una tinción simple que se utiliza para realizar el examen directo de cultivo, siendo una técnica rápida que permite visualizar las estructuras fúngicas. Se basa en la afinidad del colorante por la estructura fúngica. Está compuesto por fenol, ácido láctico, azul de metileno y glicerina.

El fenol inactiva las enzimas hidrolíticas evitando la lisis celular, por otro lado, destruye la flora acompañante e inactiva a la célula quitándole el grado de patogenicidad y además actúa como mordiente. El ácido láctico preserva las estructuras micóticas al generar una película protectora que es provocada por un cambio en el gradiente osmótico entre el interior y exterior de la célula fúngica. El azul de metileno es un colorante ácido que se adhiere a las hifas y conidios tiñendo el citoplasma y la quitina de las células fúngicas, mientras que el glicerol va a mantener la humedad de la preparación (López-Jacome et al, 2014).

El montaje consiste en agregar una gota del colorante sobre el portaobjeto y sobre esta, adicionar un fragmento pequeño de cultivo para analizar; finalmente, cubrir con el cubreobjetos y proceder a su observación. Esta técnica, también se aplica al microcultivo, de modo que se aplicará una gota del colorante entre el porta y cubreobjetos de la muestra micótica. Por otro lado, se pueden teñir preparaciones para la conservación sellando los bordes de la preparación con un barniz de uñas transparente (Zurita, Urcia, & Navarro, 2017).

2.2.7.5 Técnica Dalmau

La técnica de Dalmau nos permite conseguir un mejor desarrollo de hifas y blastoconidias al usar el CMA que favorece la producción de clamidosporas. Consiste en realizar 3 o 4 cortes de 1 cm aproximadamente en el agar manteniendo el asa en un ángulo de 45° con una pequeña cantidad de la colonia. Posteriormente, se colocan cubreobjetos sobre la superficie del agar donde se realizaron los cortes. Incubar a 37°C durante 48 a 72 horas y finalmente examinar directamente al microscopio (Lazarde L & Pacheco A, 2001).

2.2.7.6 Tubo Germinal

El tubo germinal también conocida como prueba de filamentación en suero se utiliza para la identificación presuntiva de *C. albicans* por la formación de blastoconidias con prolongaciones angostas y no septadas (Hernández-Botero & Pérez-Cárdenas, 2015). Para la realización de esa prueba se parte de cepas de 24 horas de crecimiento y consiste en incubar una pequeña porción de la colonia aislada de la levadura en una suspensión de 0,5 mL de suero humano a 37°C durante 3 horas observándose la presencia de tubos germinativos en forma de prolongaciones filamentosas semejantes a un “espejo de mano” (Duarte, Márquez, Araujo, & Pérez, 2009; Lazarde L & Pacheco A, 2001). El suero humano al ser un medio rico en aminoácidos, factores de crecimiento, nutrientes y vitaminas, propicia un ambiente adecuado para el desarrollo de la porción filamentososa de *C. albicans* (Gil-Loyzaga, 2011; Duarte, Márquez, Araujo, & Pérez, 2009). Sin embargo, existen resultados falsos positivos con las especies de *C. tropicalis* y *C. parapsilosis*, debido a la formación del tubo germinal que se logra observar cuando el tiempo transcurrido es más de 3 horas. Por otra parte, según Duarte y colaboradores (2009), mencionan que pueden obtenerse resultados falsos negativos cuando la proporción de células capaces de formar el tubo germinal disminuye progresivamente al aumentar la concentración celular por encima de 10^7 células por ml.

2.2.8 Diagnóstico de micosis

El analista tiene que confirmar la infección recurriendo a una serie de procedimientos de laboratorio que incluyen la detección del organismo en el tejido por examen directo o estudio histológico, el aislamiento del patógeno en el cultivo y, excepcionalmente, el reconocimiento de la respuesta inmune específica por técnicas histológicas (Cuétara, 2007).

Para solicitar o efectuar la toma de una muestra biológica, es necesario considerar diversos aspectos importantes para que ésta sea adecuada, por ejemplo: si el paciente ha recibido tratamientos previos (sistémicos o tópicos); si se trata de un paciente con alguna inmunodeficiencia; la presencia de materiales que pudieran interferir con el posterior análisis de la muestra, como cosméticos, desodorantes, perfumes, brillantinas y sustancias inertes o con principios activos, como cremas o talcos, etc. Todos estos factores pueden llevar a obtener una muestra inadecuada o emitir resultados falsos negativos o positivos (Bonifaz, 2012).

Tabla 4: Muestras más comunes, hongos productores más frecuentes, recogida y transporte.

Muestra	Hongo probable	Recogida y transporte	Tiempo y temperatura	Nota (transporte / conservación)
Pelos	<i>Trichophyton</i> spp., <i>Microsporum</i> spp. (tiña capitis).	Seleccionar el área, arrancar ≥10-12 pelos y recoger escamas.	Contenedor seco, sobre papel. Si se hace con hisopo sembrar directamente ≤ 72h, TA.	Para el transporte no usar tubos que mantengan la humedad favorece el sobrecrecimiento bacteriano.
	<i>Trichophyton</i> spp., <i>Epidermophyton floccosum</i> , <i>Microsporum</i> spp., <i>Candida</i> spp., <i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	Desinfectar con alcohol 70%. Raspar la uña y cortar trozos pequeños, recoger detritus.	≤ ha, TA.	La humedad favorece el sobrecrecimiento bacteriano
Uñas	<i>Trichophyton</i> spp., <i>E. floccosum</i> , <i>Microsporum</i> spp., <i>Candida</i> spp., <i>Sporothrix schenkii</i>	Desinfectar con alcohol 70%. Raspar el borde activo de la lesión.	≤ 72h, TA.	La humedad favorece el sobrecrecimiento bacteriano
	<i>Trichophyton</i> spp., <i>E. floccosum</i> , <i>Microsporum</i> spp., <i>Candida</i> spp., <i>Malassezia</i> spp., <i>Sporothrix schenkii</i>	Desinfectar con alcohol 70%. Raspar el borde activo de la lesión.	≤ 72h, TA.	La humedad favorece el sobrecrecimiento bacteriano

Elaborado: Jorge Moya Blondet

Fuente: Rezusta, A., Sánchez, A. y Gil, J. (2007). Fundamentos básicos para el diagnóstico micológico.

2.3 Marco conceptual

Anamorfo: Forma asexual de un hongo (Arenas, 2014).

Antropofílico: Dermatofito restringido a humanos (Arenas, 2014).

Cepa: Es una población de microorganismos que desciende de un único organismo o de un aislamiento en cultivo puro (Arenas, 2014).

Conidio: Es una espora asexual, que se forma en las hifas o en el conidióforo (Arenas, 2014)

Dermatofitos: Son hongos filamentosos que tienen afinidad por la queratina y tienen la capacidad de parasitar la piel, pelo y uñas los cuales producen una enfermedad llamada tiña (Madeo, 2015).

Especie: Es un grupo de organismos naturales que se reproducen entre sí y que están aisladas de otros grupos desde el punto de vista de la reproducción (Bonifaz A, 2014).

Espora: Forma de reproducción sexual o asexual, interna o externa (Arenas, 2014).

Factores abióticos: Describe a los factores que no tienen vida como el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo, la humedad, el oxígeno y los nutrientes (Montoya, 2009)

Factores bióticos: Son todos los organismos que tienen vida como la flora, fauna de un lugar y sus interacciones (Montoya, 2009)

Género: Es un grupo bien definido de una o más especies que está claramente separado de otros géneros (Bonifaz A, 2014).

Geofílicos: Que pertenecen al suelo o lo usa como reservorio, en ocasiones infecta a humanos y animales (Arenas, 2014).

Queratolíficos: Se refiere a un agente o microorganismo que se alimenta de queratina y es capaz de reducir la capa córnea de la piel (Songor, 2013).

Taxonomía: Es la ciencia que clasifica los organismos en grupos, estableciendo parámetros de diferencias de diferencia, creando familias, ramas y conjuntos de razas (Bonifaz A, 2014).

Zoofílico: Que tiene afinidad por los animales, a veces infecta humanos (Arenas, 2014).

3. CAPITULO III

3.1 Marco metodológico

3.1.1 Materiales y métodos

La población objeto de estudio corresponde a los pacientes que acudieron al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta con sospecha clínica de lesiones micóticas superficiales en el periodo de julio a septiembre 2019.

La identificación del agente causal de la infección se realizó mediante criterios macroscópicos y microscópicos utilizando medios de cultivo como CMA, sabouraud + cloranfenicol, lactrimel, técnica de microcultivo y la tinción de azul de lactofenol para la observación y diferenciación de las estructuras fúngicas.

3.1.1.1 Tipo de estudio

El presente estudio fue de tipo observacional, descriptivo transversal, por lo que no existió intervención del investigador sobre las variables. Se realizó una encuesta con la finalidad de conocer los factores de riesgo predisponentes para la aparición de esta enfermedad y se determinó la prevalencia de dermatofitos en los pacientes que asistieron al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta en el periodo de julio a septiembre, mediante análisis e información obtenida en un solo momento del estudio.

3.1.1.2 Tipo de muestreo y muestra

El tipo de muestreo que se aplicó en la presente investigación fue no probabilístico por conveniencia, debido a que los participantes no eran seleccionados por un criterio estadístico, sino por la accesibilidad de los mismos al área de desarrollo del estudio, además de cumplir con los criterios de inclusión.

La muestra estuvo conformada por los pacientes con sospecha clínica de lesiones micóticas superficiales que acudieron al Centro de Salud Urbirios en el periodo de julio a septiembre 2019.

3.1.1.3 Criterios de Inclusión

- Pacientes con sospecha de lesiones eritemato-descamativa en piel, pies y cuero cabelludo que hayan firmado de forma libre y voluntaria el formato de consentimiento (Anexo 1).
- Pacientes que cumplieron con los requisitos para la toma de muestras de acuerdo a las indicaciones dadas para el presente estudio (Anexo 2).

3.1.1.4 Criterios de Exclusión

- Pacientes que se hayan aplicado cremas hidratantes, previo a la toma de muestra.
- Se desecharon aquellas muestras que se hayan tomado o transportado de forma inadecuada (muestras con sangre, exposición directa a la luz, recipientes rotos o con humedad).
- Lesiones de tipo subcutáneas.
- Pacientes menores de 18 años.

3.1.1.5 Análisis Estadístico

Las variables son de tipo cuantitativa discreta y cualitativa nominal, para la obtención de las frecuencias absolutas y relativas se utilizó el programa SPSS v23.0. La relación de variables (factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los pacientes con el dermatofito aislado) se desarrollaran mediante la prueba χ^2 con un α del 0.05.

3.2 Operacionalización de Variables

Tabla 5: Operacionalización de Variables.

Objetivo	Variable	Dimensión	Categoría	Definición Conceptual	Indicadores	Tipo de Variable	Instrumento de Medida	Técnica
Establecer la prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta, provincia de Manabí, en e año 2019.	Dermatofito	<i>Trichophyton</i>	Positivo	Son un grupo de hongos filamentosos que tiene la capacidad de invadir el tejido queratinizado (Bonifaz A, 2012).	Porcentaje de <i>Trichophyton</i>	Cuantitativa discreta	Observación macroscópica y microscópica	Prueba directa en tubo
		<i>Microsporum</i>			Negativo			Porcentaje de <i>Microsporum</i>
		<i>Epidermophyton</i>			Porcentaje de <i>Epidermophyton</i>			Cultivo Micológico
Determinar la frecuencia de dermatofitos por género y especie en las muestras biológicas recolectadas de los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta.	Dermatofito	<i>Trichophyton</i>	Positivo	Los dermatofitos son un grupo de hongos queratoflicos relacionados taxonómicamente, con la capacidad de invadir el tejido queratinizado (Bonifaz A, 2012).	Porcentaje de dermatofitos aislados en una zona determinada del cuerpo.	Cuantitativa discreta.	Observación macroscópica y microscópica	Prueba directa en tubo
		<i>Microsporum</i>			Negativo			
		<i>Epidermophyton</i>						Cultivo Micológico
Relacionar la presencia de micosis superficiales con los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos los pacientes que acuden al Centro	Factores de riesgos	Materiales de aseo compartidos	Expuesto	Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro	Porcentaje de personas expuesta y no expuestas a los factores	Cualitativa dicotómica	Encuesta	Entrevista
	Vestimenta compartida							

de Salud Urbirios del cantón Manta, Provincia de Manabí.	Vivencia con animales		problema de salud			
	Uso prolongado de calzado	Sin exposición				
	Pies descalzos					
	Enfermedades o procesos debilitantes			Frecuencia relativa y absoluta (%)		
	Edad	18-25 años 26-35 años 36-45 años 46-57 años 58-65 años	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo	Porcentaje de varones y mujeres	Cuantitativa discreta	
	Género	Masculino Femenino	Divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: mujer u hombre. La diferencia entre ambos es fácilmente reconocible y se encuentra en los genitales, el aparato reproductor y otras diferencias corporales.		Cualitativa nominal	
Correlacionar el tipo de lesión micótica con el microorganismo identificado.	Tiñas	Tiña de la cabeza	Positivo	Son un conjunto de enfermedades producidas por dermatofitos que causan lesiones en la piel, cabello y uñas (Bonifaz, A. 2012).	Porcentaje de tiñas asociada al microorganismo identificado	Cuantitativa discreta
		Tiña del cuerpo				
		Tiña inguinal				Encuesta

	Tina de la mano	Negativo			Entrevista
	Tiña de los pies				
	Tina de las uñas				
Dermatofito	<i>Trichophyton</i>		Los dermatofitos son un grupo de hongos queratoflicos relacionados taxonómicamente que tiene la capacidad de invadir el tejido queratinizado (Bonifaz A, 2012).	Observación macroscópica y microscópica	Prueba directa en tubo
	<i>Microsporum</i>				Microscopia
	<i>Epidermophyton</i>				Cultivo Micológico
					Técnica de Ridell.

3.3 Materiales y proceso

3.3.1 Materiales

- Asa en L
- Punta micológica
- Pinzas
- Cajas Petri
- Bisturí
- Tubos de vidrio, capacidad 5 mL
- Gradilla
- Mandiles Desechables
- Gorros desechables
- Mascarilla
- Porta y cubreobjetos

3.3.3 Reactivos

- Azul de lactofenol
- Ácido láctico
- Colorante Gram
- Hidróxido de potasio al 40 %
- Hipoclorito de sodio
- Agua destilada

3.3.3 Medios de cultivo

- Agar Sabouraud + cloranfenicol
- Agar harina de maíz CMA
- Agar Lactrimel

3.3.4 Equipos

- Incubadora
- Mechero
- Microscopio

3.3.5 Control de calidad

Para asegurar la calidad de la solución de KOH al 40 % se utilizó una hoja de registro que incluían las características generales donde se controló el aspecto y funcionamiento (Anexo 14). La solución de KOH fue almacenada sin tener contacto directo con la luz para evitar la cristalización.

De la misma manera, se realizó el control de calidad para los medios de cultivos Sabouraud cloranfenicol, Lactrimel y Agar harina de maíz, según el documento M22-A3 del CLSI 2018, se examinó la apariencia, esterilidad y funcionamiento que fueron registrados en las hojas de trabajo (Anexo 15).

Una vez realizado el control de calidad en los medios de cultivo fueron almacenados de forma invertida en bolsas de plástico para mejorar su conservación y evitar la deshidratación, con refrigeración de 2 a 8°C hasta su utilización, sin tener contacto con la luz. Todos los medios fueron atemperados durante unos minutos antes de su utilización (Rezusta et al., 2007).

3.4 Procedimiento

El estudio se realizó en 8 etapas.

3.4.1 Etapa 1: Solicitudes, permisos, aprobaciones y autorizaciones

El Distrito de Salud 13D02 emitió el oficio de respuesta de interés para la realización del estudio: “Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acudan al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta en el año 2019” (Anexo 3), lo cual permitió el acceso al área de aplicación del estudio y a la obtención de las muestras biológicas necesarias para desarrollar el proyecto, con el compromiso de que el investigador dispuso de los materiales necesarios para la toma de muestra, así como, del traslado de las mismas al sitio seleccionado en la ciudad de Quito para realizar los análisis correspondientes.

El Comité de Ética de la investigación en Seres Humanos – PUCE emitió la aprobación del proyecto de investigación el 28 de junio de 2019. (Anexo 4).

La Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud – DNIS del Ministerio de Salud Pública, emitió la aprobación del proyecto el 20 de agosto de 2019. (Anexo 5).

3.4.2 Etapa 2: Recolección de información, condiciones preanalíticas y consentimiento informado

Se hizo una reunión con las autoridades del Centro de Salud y trabajadores con el fin de proporcionar información detallada sobre el estudio y fueron aclaradas las dudas que surgieron durante la primera visita. Se asistió al Centro de Salud Urbirios desde julio a septiembre 2019, las tomas de muestras se realizaron de lunes a miércoles en horario de 8:00 a 12:00 pm procediendo de la siguiente manera:

Una vez que los doctores del Centro de Salud realizaron el chequeo médico en los pacientes que tuvieron una sospecha clínica de lesión micótica superficial, fueron referidos hacia el investigador con el fin de solicitarle su participación en el proyecto, donde se explicó con detalle el objetivo, importancia y beneficios del mismo.

A los pacientes que decidieron participar en la investigación se les proporcionó información relacionada con el tipo de muestra, se preguntó si tenía alguna interrogante, y se le explicó sobre el procedimiento y requisitos que debía cumplir para la toma de muestras (Anexo 2).

Los pacientes que cumplieron con los requisitos establecidos para participar en el proyecto de investigación firmaron de forma libre y voluntaria el consentimiento informado, en aquellos casos donde el paciente no pudo consignar la firma, se requirió la huella dactilar.

El investigador entregó una encuesta a los pacientes para que consigne sus respuestas, en casos necesarios se leyó el cuestionario y fue llenado con las respuestas que indicaba el paciente (Ver Anexo 6).

Todas las encuestas se codificaron según un código alfanumérico asignado por el investigador con la finalidad de anonimizar la información de cada paciente donde se incluyó el año, mes, día y un orden numérico para cada paciente.

3.4.3 Etapa 3: Toma de muestra

Dentro del Centro de salud se ubicó un área para la toma de muestras, la cual estuvo equipada con los materiales requeridos para la toma de muestra y se utilizaron hojas de trabajo para el registro de cada paciente (Ver Anexo 7). Se aplicó la técnica de raspado y extracción de muestras micóticas basadas en el “Protocolo de Toma y Transporte de Muestras Microbiológicas del Hospital de Donostia de España 2011” (Ver Anexo 8).

3.4.4 Etapa 4: Transporte de muestras

Se transportaron las muestras cumpliendo el protocolo establecido por la OMS-Exenciones de 2013 y el “Protocolo de Toma y Transporte de Muestras Microbiológicas del Hospital de Donostia de España 2011”. Las muestras obtenidas representaban un riesgo mínimo de modo que fueron transportadas en envases para evitar las fugas. El embalaje estuvo constituido por 4 elementos:

- Un recipiente primario que contenía la muestra sellada con parafilm.
- Fundas herméticas para cada una de las muestras
- Envasado o recipiente secundario con tapa rosca única para cada muestra.
- Caja externa (cooler) para transportar.

Se utilizó un cooler de plástico suficientemente robusto, aislante de temperatura externa, de fácil manipulación y con la capacidad adecuada para el transporte de las muestras. Las muestras fueron transportadas en recipientes individuales e identificadas con la información del tipo de muestra y el código del paciente previamente asignado que contenía los datos personales respectivos.

El cooler fue cerrado de manera que todas las esquinas estuvieron selladas con cinta adhesiva para garantizar el aislamiento de las muestras. Al ser muestras de piel, cuero cabelludo y uñas no requerían refrigeración.

Las muestras biológicas fueron transportadas por el investigador en transporte privado hacia el Laboratorio de Micología de la Facultad de Medicina Carrera Bioquímica Clínica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador ubicada en la ciudad de Quito, donde fueron procesados los jueves por la tarde.

3.4.5 Etapa 5: Análisis por el laboratorio

Los análisis que se aplicaron a las muestras fueron los siguientes: técnica directa con KOH, cultivo en agar sabouraud con cloranfenicol, lactrimel, harina de maíz, técnica de Ridell – Microcultivo.

3.4.5.1 Técnica directa con KOH

El examen directo se realizó con KOH 40%, para la ejecución del análisis se siguieron protocolos estandarizados (Anexo 9), los resultados obtenidos negativamente fueron reportados como ausencia de elementos fúngicos y los positivos como: Presencia de hifas hialinas y tabicadas, presencia de levaduras o presencia de hifas y levaduras.

3.4.5.2 Cultivo e identificación micológica

En un principio se examinó el tamaño, coloración, textura, superficie, borde y velocidad de crecimiento, seguida de la identificación microscópica, a través de la técnica de Ridell o microcultivo que determinó el género y especie mediante la visualización de estructuras y la forma del hongo filamentoso. La identificación de hongos se realizó a partir de características macroscópicas de los cultivos y microscópicas de las cepas mediante el montaje con azul de lactofenol por medio de la técnica de cinta adhesiva y microcultivo. Anexo 10 y 11.

Los resultados de los cultivos positivos se reportaron con la observación macroscópica en el momento que se obtuvo crecimiento, por el contrario, en los cultivos negativos se reportaron tras 4 semanas de incubación sin crecimiento alguno. La temperatura de incubación para los hongos dermatofitos fue de 25 a 30°C durante 21 días. Se inspeccionó 3 veces a la semana durante 15 días. Los hongos levaduriformes fueron incubados a temperaturas de 35 a 37°C por 24 horas. Los resultados obtenidos de las pruebas precedentes se registraron en el Anexo 12.

Técnica de Ridell

El microcultivo se realizó en Agar Lactrimel a partir de cultivos de 15 días de incubación en Agar Sabouraud Cloranfenicol. Los microcultivos fueron incubados de 25 a 28 °C por 7 días. Una vez terminado el periodo de incubación, se realizó el montaje con azul de lactofenol para la visualización en lente de 40X. Los resultados fueron registrados en el Anexo 12.

La metodología para la identificación de hongos filamentosos y levaduras se muestra en detalle en el Anexo 13.

Tubo Germinal

El tubo germinal fue realizado a partir de cepas de 24 horas correspondientes a las muestras de hongos levaduriformes. Se utilizó suero humano previamente inoculado con la muestra respectiva, fueron incubadas a 37 °C por 3 horas observándose una extensión de la levadura sin estrechamiento. Los resultados positivos se reportaron como “Tubo Germinal Positivo” y “Tubo Germinal Negativo” respectivamente.

Técnica Dalmau

Esta técnica se aplicó en agar harina de maíz, se realizaron 4 cortes de un 1 cm aproximadamente de forma paralela en los extremos de medio de cultivo manteniendo el asa inclinada en ángulo de 45° con una pequeña cantidad de la colonia correspondiente de las muestras de hongos levaduriformes, fueron incubadas a 37°C durante 72 horas consiguiendo el desarrollo de hifas y blastoconidias.

4.5.3 Control de calidad

El control de calidad de la solución de KOH 40% fue realizado, registrando la información de las características generales del producto, aspecto y funcionamiento en el Anexo 14 que se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6: Control de calidad Hidróxido de potasio.

	Hidróxido de potasio	Resultado
Marca	Merck	-
N° CAS	1310-58-3	-
Lote	105033	-
Fecha de apertura	10-07-2019	-
Fecha de expiración	24-08-2022	-
Volumen	10 mL	-
Aspecto	Sin formación de cristales	Conforme
Concentración	40%	Conforme

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

El aspecto fue controlado observando que la solución sea transparente sin la formación de cristales, por otro lado, el funcionamiento fue evaluado utilizando muestras referenciales positivas, para levaduras se utilizó la cepa ATCC 10231 de *Candida albicans*, de la misma manera se utilizaron las cepas del cepario del Laboratorio de Micología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para el control interno de hifas.

El control de calidad de los medios de cultivo fue para cada lote preparado de Agar Sabouraud Cloranfenicol, Agar Harina de Maíz y Agar Lactrimel. Según el documento M22-A3 del CLSI 2018, se examinó la apariencia, esterilidad y funcionamiento que fueron registrados en las hojas de trabajo incluidas en el Anexo 15 y detalladas en la Tabla 7.

Los medios de cultivo fueron inoculados con la cepa ATCC 10231 de *Candida albicans* para el control de hongos levaduriformes, así mismo se utilizaron las cepas del cepario del Laboratorio de Micología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador para el control interno de los hongos filamentosos. El pH se midió con un pHmetro esperando resultados dentro de la escala de pH según indican los fabricantes. Además, se probó la esterilidad de los medios incubando a 37°C por 24 horas sin crecimiento bacteriano ni de hongos.

Tabla 7: Control de calidad de los medios de cultivo: parámetros evaluados según el CLSI 2018.

	Agar Sabouraud cloranfenicol	Agar harina de maíz	Agar Lactrimel	Resultado
Marca	Criterion	Becton Dickinson	-	-
Presentación	Deshidratado	Deshidratado	-	-
Lote	435305	B5DAFG	-	-
Fecha de apertura	02-07-2019	25-07-2019	08-07-2019	-
Fecha de preparación	02-07-2019	25-07-2019	08-07-2019	-
Fecha de expiración	11-12-21	10-12-22	-	-
Color	Ambar claro	Blanco opaco	Blanquecino	Conforme
Volumen	10 mL	10 mL	10 mL	Conforme
Presentación	Mono Petri 60x15	Mono Petri 60x15	Mono Petri 60x15	Conforme
pH	5.6	6.1	5.5	Conforme
Esterilidad	Sin crecimiento	Sin crecimiento	Sin crecimiento	Conforme

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

3.4.6.3 Descarte de muestras biológicas

Una vez realizado los análisis, las muestras fueron descartadas considerando la normativa técnica mencionada en el art. 54 del manejo de desechos biológicos del acuerdo ministerial N°5186 del Ministerio de Salud Pública y Ambiente (Anexo 16).

3.4.7 Etapa 6: Registro de la información y análisis de resultados

La información de las respuestas y resultados de laboratorio obtenidos durante la investigación fueron registradas en la base de datos creada por el investigador en Excel 10. El Archivo .xls posee una contraseña de acceso que solo maneja el investigador y director del proyecto de investigación. El archivo se mantendrá en custodia del director del trabajo de titulación durante un periodo de 7 años, luego será borrado del ordenador o drive.

Se obtuvieron las frecuencias absolutas y relativas utilizando el programa SPSS v23.0. La relación de variables (factores de riesgos a los que se encuentran expuestos los pacientes con el dermatofito aislado) se desarrolló mediante la prueba χ^2 con un α del 0.05.

La prevalencia de dermatofitos fue calculada a partir del número de participantes con la enfermedad durante el periodo determinado de la investigación en el año 2019 y el total de pacientes que participaron en el proyecto de investigación, como se describe mediante la siguiente formula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos con la enfermedad en un tiempo determinado}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos en la poblacion en un punto del tiempo}} \times 100$$

3.4.8 Etapa 7: Entrega de resultados

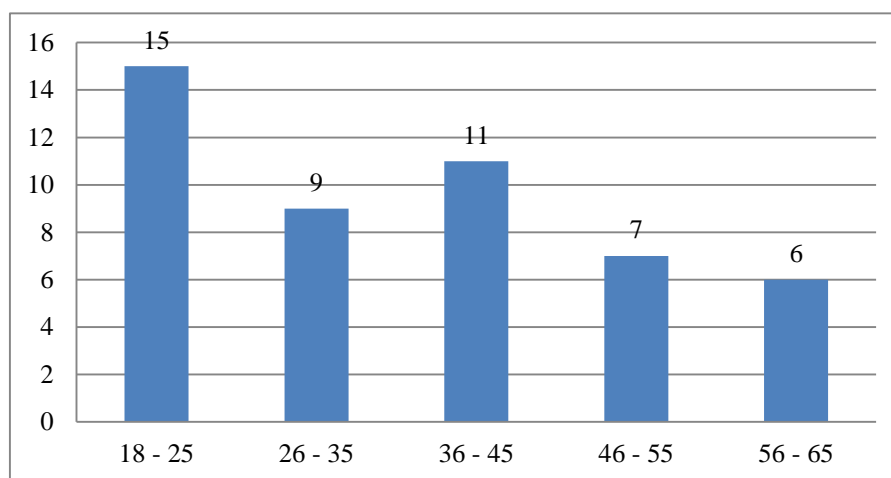
Los pacientes fueron contactados una vez obtenidos los reportes de los análisis de laboratorio a fin de entregar una copia de los resultados, mismos que fueron presentados a las autoridades del Centro de Salud Urbirios siendo el medico de turno el encargado de evaluar los resultados y la aplicación de medidas terapéuticas en caso de ser necesario. Además, se les explicó sobre las posibles causas de la aparición de estas lesiones de manera que puedan tomar medidas correctivas para disminuir estas infecciones. La presentación de resultados se realizó según el formato presentado en el Anexo 17.

4. CAPITULO IV

4.1 Resultados

Descripción de la población

En el estudio fueron incluidos 47 participantes con diagnóstico presuntivo de micosis superficiales que acudieron al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta en el periodo de julio a septiembre 2019, de los cuales 28 (59.6%) eran del género femenino y 19 (40.4%) masculino con edades comprendidas entre 18 a 65 años. Gráfica 1.



Gráfica 1: Edad de participantes con diagnóstico presuntivo de micosis superficial

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

De las 47 muestras analizadas se identificaron dermatofitos 57.4% (n=27), agentes levaduriformes 21.3% (n=10), hongos oportunistas 12.8% (n=6), negativos 8.5% (n=4), además se realizó la prueba de Chi-cuadrado para la relación entre género y tipo de hongo identificado obteniendo un valor $P=0,344$ que en base al P establecido (0,05) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Tabla 8.

Tabla 8: Total de muestras identificadas

		Tipo de hongo					Valor P
		Dermatofito	Levaduriforme	Hongo oportunista	Negativo	Total	
Género	Femenino	N°	16	5	3	4	0,344
		%	34,0	10,6	6,4	8,5	
Masculino		N°	11	5	3	0	
		%	23,4	10,6	6,4	0,0	
Total		N°	27	10	6	4	
		%	57,4	21,3	12,8	8,5	

Nota: En la tabla se muestra la población estudiada. Prueba de chi-cuadrado: si la variable es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Distribución de casos por edades

El grupo de edad en el que se registró mayor número de infecciones por dermatofitos fue de 26 a 45 años de edad, de manera que el 29.8% de los casos tenían menos de 46 años, a pesar de que no se encontraron diferencias significativas ($P=0,427$).

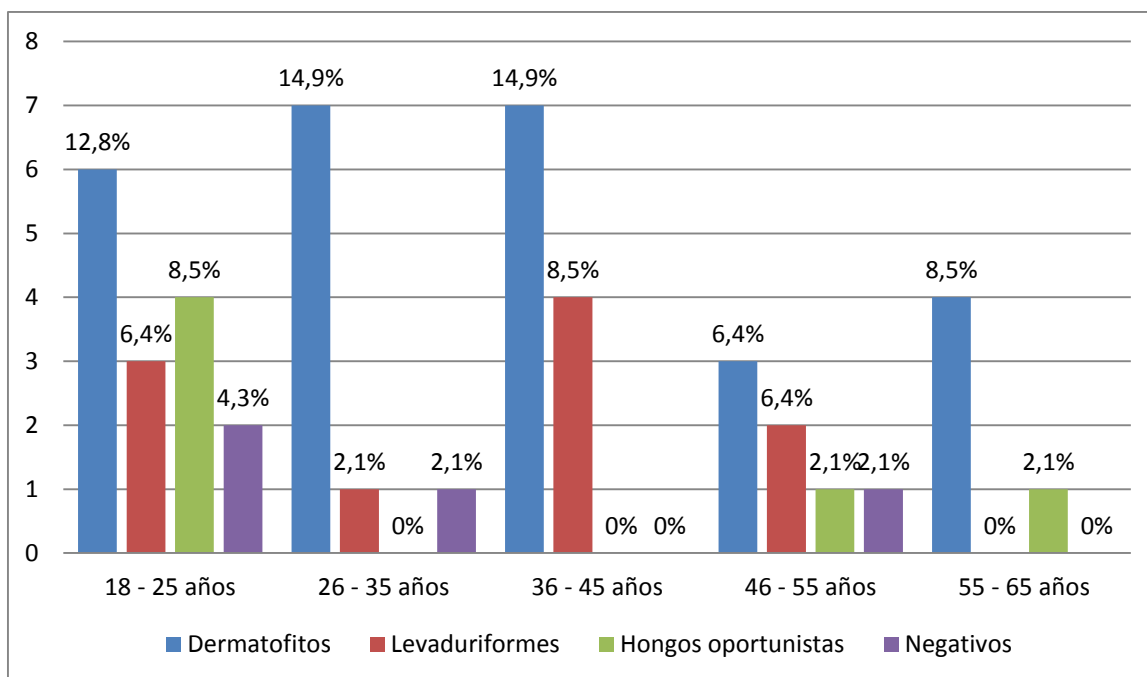
Tabla 9: Distribución de casos por edades.

		Edad					Total	Valor P
		18-25	26-35	36-45	46-55	56-65		
Dermatofito	Nº	6	7	7	3	4	27	0,427
	%	12,8%	14,9%	14,9%	6,4%	8,5%	57,4%	
Tipo de hongo	Levaduriforme	Nº	3	1	4	2	0	10
		%	6,4%	2,1%	8,5%	4,3%	0,0%	21,3%
	Hongo oportunista	Nº	4	0	0	1	1	6
		%	8,5%	0,0%	0,0%	2,1%	2,1%	12,8%
	Negativo	Nº	2	1	0	1	0	4
		%	4,3%	2,1%	0,0%	2,1%	0,0%	8,5%
Total	Nº	15	9	11	7	5	47	
	%	31,9%	19,1%	23,4%	14,9%	10,6%	100,0%	

Nota: En la tabla se muestra la población estudiada. Prueba de chi-cuadrado: si la variable es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Sin embargo, el grupo de 18 a 25 años de edad (27.7%, $n=13$) represento el mayor número de aislamientos identificados debido a que se encontraban expuestos a diferentes factores de riesgos (Gráfica 2). Al ser una zona rural de poco desarrollo socioeconómico, los habitantes se encuentran expuestos a diversos factores que propician la aparición de estas infecciones, de modo que de los 15 participantes pertenecientes a este grupo, 6 (12.8%) tienen una enfermedad predisponente como Síndrome de Down 6.4% ($n=3$), enfermedad crónica 2.1% ($n=1$), enfermedad autoinmune 4.3% ($n=2$); por otro lado, 4 (8.5%) participantes tomaban corticoides lo que genera una supresión del sistema inmune de manera que las personas sean más propensas a adquirir infecciones oportunistas; 4.3% ($n=2$) asociado con la convivencia de animales infectados; el tipo de trabajo (pescador), 2.1% ($n=1$), al estar en contacto frecuente con la humedad y el sol, favorece la sudoración y alcalinidad del medio alterando la barrera de la piel; el 4.3% ($n=2$) fueron negativos.



Gráfica 2: Distribución de los agentes micóticos identificados según los grupos de edad.

Los dermatofitos al ser hongos que metabolizan la queratina de la piel y sus anexos, la piel fue el tipo de muestra más analizada 40.4%, siendo las extremidades superiores la zona más afectada 21.3%, seguido de los miembros inferiores 14.9%, cabeza 12.8% y tronco 8.5%, observándose lesiones eritemato-descamativas, circulares con bordes elevados, cabe mencionar que es el área más descubierta y se encuentra frecuentemente en contacto con el ambiente; seguidas de las uñas gruesas, agrietadas y amarillas 14.9%, característico de cuando la infección por hongos llega a la lámina ungueal; por ultimo en cuero cabelludo 2.1% en lo que corresponde a infecciones por dermatofitos, siendo esta relación estadísticamente significativa ($P=0,003$) debido a que este tipo de hongos son afines a la queratina de la piel. Tabla 10

Tabla 10: Análisis de la asociación del tipo de muestra con el tipo de hongo identificado.

		Tipo de muestra				Valor P	
		Piel	Cuero cabelludo	Uña	Total		
Tipo de hongo	Dermatofito	N°	19	1	7	27	0,003
		%	40,4%	2,1%	14,9%	57,4%	
	Levaduriforme	N°	3	5	2	10	
		%	6,4%	10,6%	4,3%	21,3%	
	Hongo oportunista	N°	3	0	3	6	
		%	6,4%	0,0%	6,4%	12,8%	
	Negativo	N°	4	0	0	4	
		%	8,5%	0,0%	0,0%	8,5%	

Total	N°	29	6	12	47
	%	61,7%	12,8%	25,5%	100,0%

Nota: En la tabla se muestra la población estudiada. Prueba de chi-cuadrado: si la variable es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Distribución del agente dermatofitos identificados

El dermatofito aislado con mayor frecuencia en este estudio fue *Trichophyton tonsurans* en muestras de piel, siendo la cabeza 8.5% y miembros inferiores 6.4% las zona más afectadas; seguido de *Trichophyton mentagrophytes* en piel y uñas en zonas del tronco 2.1% y miembros inferiores 6.4%, *Trichophyton schoenleinii* y *Trichophyton verrucosum* en miembros superiores 12.8% y tronco 4.3%, *Trichophyton rubrum* en cabeza, miembros superiores e inferiores 2.1% respectivamente, *Trichophyton violaceum* en la zona de la cabeza 2.1% y *Epidermophyton floccosum* en la uña de las manos 2.1%. Tabla 11.

Tabla 11: Distribución de dermatofitos según el tipo de muestra

Dermatofitos	Tipo de muestra							
	Piel		Cuero cabelludo		Uñas		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<i>T. tonsurans</i>	7	14,9	1	2,1	2	4,3	10	21,3
<i>T. mentagrophytes</i>	1	2,1	0	0	3	6,4	4	8,5
<i>T. schoenleinii</i>	4	8,5	0	0	0	0	4	8,5
<i>T. verrucosum</i>	4	8,5	0	0	0	0	4	8,5
<i>T. rubrum</i>	2	4,3	0	0	1	2,1	3	6,4
<i>T. violaceum</i>	1	2,1	0	0	0	0	1	2,1
<i>E. floccosum</i>	1	2,1	0	0	0	0	1	2,1
Total	20	42,5	1	2,1	0	12,8	27	57,4

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de laboratorio, fueron diagnosticados un total de 27 personas 57.4% con dermatofitosis de los cuales, tiña corporis 38.2% se encontró en mayor proporción seguida de tiña capitis y en menor proporción tiña unguiun, además se identificaron casos de candidiasis de la piel y uñas 21.3%.

Tabla 12: Porcentaje de diagnósticos confirmados

Código CIE-10	Diagnóstico clínico	Frecuencia	%
B35.0	Tiña capitis	6	12,8
B35.4	Tiña corporis	18	38,2
B35.1	Tiña unguiun	3	6,4
B37.2	Candidiasis de la piel y uñas	9	21,3

Elaborado por Jorge Moya Blondet

Si bien, las levaduras causan lesiones en la piel y uñas al igual que los dermatofitos, en este estudio se lograron identificar 21.3% de agentes levaduriformes, entre ellos, especies de *Candida* y *Malassezia*, en la cabeza 12.8%, miembros inferiores 6.4% y superiores 2.1%.

Tabla 13.

Tabla 13: Distribución de agentes levaduriformes según el tipo de muestra

Agentes levaduriformes	Tipo de muestra							
	Piel		Cuero cabelludo		Uñas		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
<i>C. albicans</i>	1	2,1	2	4,3	0	0	3	6,4
<i>C. pseudotropicalis</i>	1	2,1	0	0	2	4,3	3	6,4
<i>C. tropicalis</i>	1	2,1	1	2,1	0	0	2	4,3
<i>C. guilliermondii</i>	0	0	1	2,1	0	0	0	2,1
<i>Malassezia spp</i>	0	0	1	2,1	0	0	1	2,1
Total	3	6,4	5	10,7	2	4,3	10	21,3

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

También, se identificaron hongos oportunistas 12.8% como *Aspergillus spp* 4.3%, *Cladophialophora spp* 4.3%, *Penicillium spp* 2.1% y *Curvularia spp* 2.1%; y tan solo el 8.5% fueron negativos, razón que podría explicarse al no seguir las indicaciones previas a la toma de muestras como el lavado de la zona afectada, consiguiendo que hongos ambientales interfirieran con el análisis, así mismo, la pérdida de viabilidad del hongo patógeno por la presencia de antifúngicos tópicos no informados por los participantes.

Tabla 14: Análisis de la asociación de los tipos de hongos con el tratamiento previo

Tipo de hongo			Tratamiento previo				Total	Valor P
			No	Remedio casero	Antimicótico	Corticoide s y otros		
Dermatofito	N°		15	0	10	2	27	0,006
	%		31,9%	0,0%	21,3%	4,3%	57,4%	
Levaduriforme	N°		4	1	5	0	10	
	%		8,5%	2,1%	10,6%	0,0%	21,3%	
Hongo oportunista	N°		0	0	2	4	6	
	%		0,0%	0,0%	4,3%	8,5%	12,8%	
Negativo	N°		3	0	0	1	4	
	%		6,4%	0,0%	0,0%	2,1%	8,5%	
Total	N°		22	1	17	7	47	
	%		46,8%	2,1%	36,2%	14,9%	100,0%	

Nota: En la tabla se muestra la población estudiada. Prueba de chi-cuadrado: si la variable es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

En la tabla 14 se puede observar que el 31.9% de los participantes que no recibieron un tratamiento oportuno y la falta de atención de la misma, cursan por una infección producida por dermatofitos, al igual que los participantes que recibieron un tratamiento sea oral o tópico, demostrando que este tipo de infecciones producidas por hongos puede seguir latente sin un tratamiento adecuado, con un valor $P=0,006$ tiene una relación estadísticamente significativa.

Por otro lado, en la tabla 15, se demuestra que las infecciones producidas por hongos se asocian con la convivencia de animales infectados teniendo una relación estadísticamente significativa ($P=0,028$), en este estudio se identificaron que el 42.6% de los participantes que viven con animales tienen lesiones producidas por dermatofitos al estar en contacto directo con ellos o a través de fómites donde la mascota ha estado.

Tabla 15: Análisis de la asociación entre la convivencia con animales y el tipo de hongo

		Tiene animales domésticos dentro o fuera de su hogar				Total	Valor P
		No	Perro	Gato			
Tipo de hongo	Dermatofito	N°	7	17	3	27	0,028
		%	14,9%	36,2%	6,4%	57,4%	
	Levaduriforme	N°	4	6	0	10	
		%	8,5%	12,8%	0,0%	21,3%	
	Hongo oportunista	N°	6	0	0	6	
		%	12,8%	0,0%	0,0%	12,8%	
	Negativos	N°	3	1	0	4	
		%	6,4%	2,1%	0,0%	8,5%	
	Total	N°	20	24	3	47	
		%	42,6%	51,1%	6,4%	100,0%	

Nota: En la tabla se muestra la población estudiada. Prueba de chi-cuadrado: si la variable es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Además, el 27.7% ($n=13$) de los participantes que cursaban con una infección por dermatofitos tenían antecedentes clínicos de enfermedades como diabetes e insuficiencia cardiaca 8.5%, procesos autoinmunes 12.8% y S. Down 6.4%. Por otro lado, el 19.1% ($n=9$) de los pacientes diagnosticados con una enfermedad, tenían infecciones producidas por levaduras. Tabla 16.

Tabla 16. Antecedentes clínicos de enfermedades

		Enfermedad						S. Down	Total
		No	Autoinmune	Enfermedad crónica	Inmunodeficiencias				
Tipo de hongo	Dermatofito	Nº	14	6	4	0	3	27	
		%	29,8%	12,8%	8,5%	0,0%	6,4%	57,4%	
	Levaduriforme	Nº	1	3	4	1	1	10	
		%	2,1%	6,4%	8,5%	2,1%	2,1%	21,3%	
	Hongo oportunista	Nº	5	1	0	0	0	6	
	%	10,6%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	12,8%		
	Negativo	Nº	4	0	0	0	0	4	
		%	8,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,5%	
Total		Nº	24	10	8	1	4	47	
		%	51,1%	21,3%	17,0%	2,1%	8,5%	100,0%	

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Es importante conocer la etiología de los hongos, de modo que se pueda aplicar una terapia adecuada, sobre todo en pacientes inmunosuprimidos o con alguna enfermedad de base, ya que podría ser el inicio para la diseminación de una infección sistémica.

Distribución de casos producidos en uñas

En cuanto a las infecciones producidas en uñas 25.0% (n=12), se registró que el mayor número de casos fue en personas mayores a 46 años 14.9% (n=7), causado principalmente por el uso prolongado de zapatos por más de 8 horas 75%. Además, el 66.7% tenían antecedentes de enfermedades como diabetes, hipertensión arterial y procesos autoinmunes. Tabla 17.

Tabla 17: Distribución de infecciones producidas en uñas asociadas con los factores de riesgos predisponentes.

		Factor de riesgo								
		Tiempo de uso de calzado				Antecedentes Clínicos				
		4-6 hrs	Más de 8 hrs	No	Total	Autoinmune	Crónica	No	Total	
tipo de hongo	Dermatofito	Nº	2	4	1	7	2	3	2	7
		%	16,7%	33,3%	8,3%	58,3%	16,7%	25,0%	16,7%	58,3%
	Levaduriforme	Nº	0	2	0	2	0	2	0	2
		%	0,0%	16,7%	0,0%	16,7%	0,0%	16,7%	0,0%	16,7%
	Hongo oportunista	Nº	0	3	0	3	1	0	2	3
	%	0,0%	25,0%	0,0%	25,0%	8,3%	0,0%	16,7%	25,0%	
Total		Nº	2	9	1	12	3	5	4	12
		%	16,7%	75,0%	8,3%	100,0%	25,0%	41,7%	33,3%	100,0%

Elaborado por: Jorge Moya Blondet

Respecto a otras preguntas del cuestionario 12 -20, la información obtenida fue irrelevante, por lo que no se incluyeron en el análisis.

4.2 Discusión

Las infecciones micóticas son sumamente comunes, sobre todo en zonas tropicales y en población vulnerable. Las dermatofitosis encuentran entre los primeros motivos de consulta dermatológica más frecuente, afectando a 1.5 millones de personas, lo que equivale al 25% de la población mundial (The Fungal Infection, 2016) y cerca del 30% de las micosis superficiales son onicomicosis (Bell-Syer et al., 2002). Sin embargo, la tiña capitis con tasas de prevalencias superiores al 40% sigue siendo una de las infecciones más comunes en algunas comunidades (Zurita J. 2017).

En esta investigación se determinó una prevalencia de dermatofitos del 4.1%, siendo el género femenino las más afectadas 34%, razón que puede explicarse por un mayor índice de consulta durante el periodo de tiempo de estudio por parte de éstas, principalmente por la atención que le dan las mujeres a este tipo de infecciones que generan consecuencias sociales y emocionales.

En este sentido, los trabajos de investigación consultados son controversiales en cuanto a la relación del género con la presencia de dermatofitos. Schaab M. C., y colaboradores 2018, encontraron una relación entre la presencia de dermatofitos y el género masculino al igual que Seebacher (2008) y Monzón, Cuenca y Rodríguez (2004), por oficios relacionados al sexo masculino. Sin embargo, en el estudio de Campozano y Heras (2014) no encontraron dicha asociación debido al gran número de variables no controladas que no permitieron generalizar dicho planteamiento, dado que trabajaron con grupos de poblaciones que tenían grandes diferencias socioculturales y económicas que sesgaron su valoración sobre el tema, resultados semejantes a los encontrados en el presente estudio, tal como en el trabajo publicado por Capote et al. (2012) que mostraron que estos agentes micóticos pueden existir en mayor proporción en el género femenino, dependiendo de la localización de la lesión y predisposición del agente con el huésped.

La edad en que se presentan estas infecciones es variable pudiéndose observar desde la infancia con una prevalencia cercana al 2.6%, incrementándose progresivamente en la adolescencia a un 20.5% hasta alcanzar en la edad geriátrica una prevalencia de hasta el

40% (Cuenca S. 2012). En esta investigación el grupo de edad en el que se registró mayor número de infecciones por dermatofitos fue el de 26 a 45 años de edad, de manera que el 29.8% de los casos tenían menos de 46 años, similar a los resultados publicados por Garcia-Martos y colaboradores (2011), reportaron en su investigación que la edad predominante fue de 20 a 30 años.

Si bien es cierto que la edad es un factor predisponente para las infecciones por agentes micóticos según el área geográfica de análisis, es decir, tanto el tipo de micosis como el agente causal dependen de los años del paciente (Campozano y Heras, 2014), en el presente estudio se determinó que el grupo de 36 a 45 años de edad represento el mayor número de casos de micosis superficial debido a que este grupo se encontraba expuesto a diferentes factores de riesgos.

En contraste, a los resultados publicados por Hernandez-Taveras y colaboradores (2011), en República Dominicana, reportaron que la mayor proporción de estas infecciones se encuentran en pacientes menores de 15 años, similar a la investigación publicada en Colombia por Estrada, G. I., & Chacón, J. A. (2016), mostraron que el grupo etáreo más afectado fueron los participante menores de 15 años debido a que se encontraban en etapa escolar pudiendo estar expuestos al calor, humedad y polvo de los centro educativos.

En cuanto al análisis de la asociación del tipo de muestra con el tipo de hongo identificado, se determinó que existe una asociación estadística con un valor $P=0,003$, es decir que concuerda con la literatura revisada de Arenas 2014 y Bonifaz 2012, dado que los dermatofitos son hongos queratinofílicos capaces de invadir la superficie de la piel, cuero cabelludo y uñas de modo que las esporas se reproducen y crecen en el estrato corneo en la zona más externa o dañada, originando una lesión anular por la extensión radiada de los filamentos, de manera que ocasiona una respuesta inflamatoria en el borde de la lesión, lo que estimula el índice de renovación epidérmica como un intento por tratar de eliminar al hongo.

En cuanto al tratamiento, el 31.9% de los participantes que no habían recibido tratamiento por la falta de atención de la misma, cursaban por una infección producidas por dermatofitos, al igual que los pacientes que recibieron tratamiento antimicótico, esto quiere decir que pudo haber falla terapéutica debido a que muchos de ellos no lo terminan por

causas como la falta de interés y por el simple hecho que se olvidan o por la accesibilidad limitada de los antimicóticos en los centros de salud. Por otro lado, está la corticoterapia que alivia el prurito, pero modifica el aspecto morfológico característico de la enfermedad dificultando el diagnóstico y como resultado se presentan lesiones cutáneas más extensas y persistentes, puesto que se ha comprobado que el empleo de corticoides aumenta el riesgo de infecciones entre un 50 a 60%, especialmente en enfermedades oportunistas y en poblaciones específicas según Fardet, Petersen, y Nazareth 2011.

La onicomycosis es la enfermedad más frecuente de las uñas y de la edad adulta, representa 18 a 50% de todas las onicopatías y 30% de todas las infecciones de la piel. Se estima una prevalencia de 3 a 13.8%, considerando que afecta entre el 15 a 20% de la población de 40 a 60 años (Sigurgeirsson y Baran. 2014). Estas infecciones pueden tener un efecto negativo y significativo en la calidad de vida de los pacientes, incluso puede causar estigmatización y exclusión social al ser tratados como personas con malos hábitos higiénicos (Cobos, Fierro, Arellano & Bonifaz. 2016).

En el presente estudio se puede identificar que este tipo de infecciones es concurrente en personas mayores de 55 años, datos similares encontrados en los resultados publicados por Vera I. (2011), encontró una mayor predisposición de estas infecciones en un 62%, asociados principalmente al uso de calzado cerrados. Así mismo, Cortes et al. (2012) y Dike-Ndudim et al. (2013), mencionan que el tipo de calzado cerrado con poca ventilación es un factor predisponente para la humedad y alcalinidad del medio, favoreciendo el desarrollo de infecciones micóticas en los pies, especialmente en regiones tropicales.

Hasta el año 2011 se han publicado trabajos de investigación en trabajadores que usan por largos periodos de tiempo calzado cerrado como en Carolina del Norte, Honduras, la India y México, en los cuales el porcentaje de onicomycosis se encuentra entre 23-79% (Montes y Escalante, 2010; Gudpa et al, 2010; Quandt et al, 2005; Muños, Mendoza y Montes 2001), por lo que se puede concluir que el porcentaje hallado en este estudio correspondiente al 25.0% guarda relación con lo reportado en los estudios antes mencionados.

En otra investigación publicada por Montes y Escalante 2010, se encontró una asociación importante con el uso de calzado cerrado tipo botas por más de 8 horas, como factor de

riesgo para presentar onicomicosis, encontrándose un 50% de casos de onicomicosis entre ellos, similar a lo encontrado por Muñoz, Mendoza y Montes (2001) en México donde el 81.6% de calzado industrial tipo botín y 90.8% de calzado tipo cuero ocasionan onicomicosis.

En el presente estudio, la mayoría de participantes con infecciones en las uñas se dedicaban a la agricultura o eran asistentes de oficina que mostraron infecciones en las uñas de los pies relacionado exclusivamente a la situación laboral, en general usan calzado cerrado por largos periodos de tiempo. En cuanto a los agricultores al estar expuesto directamente al sol hace que aumente la transpiración y la exposición a saprofitos del suelo. Otro factor predisponente fue que los participantes caminaban largas distancias a sus hogares o trabajos en zonas montañosas provocando un traumatismo en las uñas.

Por otro lado, los cuadros por dermatofitos y por hongos filamentosos no dermatofitos son clínicamente similares, producen paquioniquia, pulverización distal, xantoniquia y cambios de coloración de la lámina ungueal (Cobos, Fierro, Arellano & Bonifaz, 2016). Sin embargo, los casos por levaduras son notablemente diferentes, puesto que presentan infecciones alrededor de las uñas de las manos produciendo paroniquia o perionixis que es la inflamación periungueal, acompañada de dolor. Además, las infecciones producidas por dermatofitos se diferencian de las candidiasis en que raras veces son invasivas y en que la mayoría de personas no desarrollan una infección clínica.

La prevalencia de onicomicosis producidas por hongos filamentosos no dermatofitos es baja, oscila entre 1.45 y 22% de los casos (Moreno & Arenas. 2010), al ser hongos oportunistas dependen de otras condiciones, como un trauma previo, infecciones por dermatofitos o bacterias, alteraciones circulatorias; circunstancias que ocurren sobre todo en hombres, mayores de 60 años a nivel de las uñas de los pies (Ramírez, Gómez, Vega y Arenas. 2017).

Durante varios años las investigaciones en el campo de la micología clínica se han enfocado únicamente en los dermatofitos y las levaduras, pero a partir de 1980, los reportes de infecciones por diversos hongos filamentosos se incrementaron notablemente (Méndez-Tovar et al, 2013), ya que son un área de interés en la micología médica actual según el área geográfica, criterio diagnóstico y población (Moreno & Arenas. 2010). En 1991, el Comité de Nomenclatura de la Sociedad Internacional de Micología Humana y Animal

propuso que las infecciones ungueales por dermatofitos deberían llamarse tiña unguium; candidiasis ungueal cuando el agente sea una levadura del género *Candida*, y onicomycosis causada por “x” hongo cuando el agente etiológico sea un hongo diferente (SIMHA-ISHAM, 1991).

Además de la importancia epidemiológica en la identificación de los agentes micóticos, desde el punto de vista clínico, las micosis producidas por hongos filamentosos no dermatofitos son resistentes a los tratamientos sistémicos y se asocian con falla terapéutica (Baudraz-Rosset et al, 2010; Méndez-Tovar et al, 2013). Es por ello que en el presente estudio fueron identificados los hongos filamentosos no dermatofitos 12.8% como *Aspergillus spp*, *Penicillium spp*, *Curvularia spp* y *Cladophialophora spp* como agente contaminante, así como los casos reportados por Fraenza y colaboradores, 2015; Martínez-Herrera et al, 2015; Méndez-Tovar et al, 2013, que encontraron casos de onicomycosis causada por hongos oportunistas asociados a falla terapéutica. Sin embargo, al ser reconocidos como hongos saprófitos que se encuentran en la piel, suelo y ambiente, es importante tener criterios de diagnóstico para determinar si es un verdadero agente etiológico, y no un contaminante ambiental (Fraenza y colaboradores, 2015)

Entre los factores de riesgo predisponentes de estas infecciones se encuentran: antecedentes familiares de onicomycosis, el tipo de calzado, hiperhidrosis, trauma local, psoriasis, alteraciones en la circulación periférica e inmunosupresión, pacientes con diabetes en hemodiálisis, que pueden ocasionar formas subungueal o superficial (Cobos, Fierro, Arellano & Bonifaz, 2016).

Se encontraron antecedentes de enfermedad cardíaca la cual genera alteración del drenaje linfático que facilita la proliferación de hongos, puesto que estos hidrolizan proteínas solubles como hemoglobina, mioglobina y citocromo (Estrada & Chacón, 2016)..

En los diabéticos, las altas glicemias condicionan un mayor metabolismo fúngico y en personas obesas se puede favorecer la oclusión de la circulación como sucede en la región inguinal y en los espacios interdigitales (Estrada & Chacón, 2016).

También se encontraron antecedentes de enfermedades autoinmunes e inmunodeficiencias siendo estas enfermedades predisponentes para la aparición de infección oportunistas de manera que se genera una supresión del sistema inmune de manera que las personas sean más propensas a adquirir infecciones oportunistas.

La convivencia con animales infectados representa uno de los mayores factores de riesgo predisponentes para las infecciones por dermatofitos, al estar en contacto directo con la mascota o a través de fómites por la descamación de la mismo, puesto que los animales pueden ser portadores asintomáticos y representan un reservorio de artroconidias, características que la convierten en una enfermedad transmisible (Pasquall P, 2011). En el presente estudio se encontró una relación estadísticamente significativa de estas infecciones con la convivencia de animales infectados con un valor $P=0,028$ y $OR= 5,306$ (IC 95%: 1,506-18,688).

5. CAPITULO V

5.1 Conclusiones

La prevalencia de dermatofitosis es considerablemente variable en todo el mundo, depende ampliamente de las condiciones ambientales, agentes causales presentes en los ecosistemas de cada región, tipo de población en estudio y los factores de riesgos predisponentes de dicha población.

Durante el periodo de julio a septiembre del 2019, en el Centro de Salud Urbirios fueron atendidos 1.140 pacientes, de los cuales 47 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión establecidos en este estudio. Obteniéndose una prevalencia del 57.4% (n=27/47) de dermatofitosis. El género *Trichophyton* corresponde al dermatofito aislado con mayor frecuencia con un 96.30% (n=26/27), seguido de *Epidermophyton* 3.70% (n=1/27); cabe mencionar que no se aislaron microorganismos del genero *Microsporum*. Sin embargo, se pudo evidenciar el desarrollo de agentes levaduriformes del genero *Candida* y *Malassezia* con el 19.1% (n=9/10) y 2.1% (n=1/10) respectivamente, en pacientes que presentaban lesiones eritemato-descamativas.

También se identificaron hongos ambientales 12.8% (6/47), puede deberse a que los pacientes no siguieran las indicaciones previas a la toma de muestras como el lavado de la zona afectada; ocasionando que estos microorganismos interfieran con el análisis. Finalmente, el 8.5% (n=4/47) de las muestras analizadas no se obtuvo desarrollo, una de las posibles causas es la presencia de antifúngicos tópicos no informados por los participantes.

Es por ello que la calidad y cantidad de la muestra es fundamental para establecer un correcto diagnóstico de las enfermedades micóticas, de manera que pueda ser posible la visualización de los elementos fúngicos presentes y a su vez puedan desarrollarse en los medios de cultivos utilizados.

El diagnóstico oportuno constituye una de las principales herramientas para un tratamiento adecuado y bien dirigido, evitando así fallas terapéuticas y aparición de cepas de hongos resistentes.

Es importante la identificación de las diferentes agentes micóticos como dermatofitos, levaduras y hongos ambientales cuando se trata de una micosis superficial, dado que esta es la base para la toma de decisiones terapéuticas, toma de las medidas correctivas para la prevención de reinfecciones y en el seguimiento epidemiológico de las distintas especies a través del tiempo.

El examen directo con KOH es de gran utilidad como prueba de tamizaje, al observar la presencia de los elementos fúngicos como hifas o levaduras en las muestras con sospecha de infección por hongos como primera medida mientras se confirma el agente causal de la lesión por cultivo.

Los factores predisponentes están relacionados directamente con la humedad, el calor, la corticoterapia, diabetes, insuficiencia arterial, psoriasis, traumatismos crónicos de las uñas y usos de calzados cerrados por tiempos prolongados y la convivencia con mascotas infectadas.

5.2 Recomendaciones

Debido a la prevalencia de la micosis superficial por dermatofitos como consulta en atención primaria, se hace necesario conocer sus variantes en la forma de presentación y los factores de riesgo que predisponen a su aparición.

Informar a los pacientes acerca de los microorganismos oportunistas que pueden atacar cualquier parte del cuerpo afectando así no solo su calidad de vida sino también su salud en general.

Explicar a los pacientes que es de gran importancia utilizar zapatos que den una adecuada ventilación a los pies de manera que se pueda reducir la sudoración y evitar el alojamiento de microorganismos oportunistas.

Tomar más interés en el cumplimiento del tratamiento prescrito por el especialista y no automedicarse sin prescripción médica, aunque en el momento tal vez mejore la sintomatología ya que lo único que se consigue es aliviar el prurito y como consecuencia pueda llegar a tener recaídas.

En cuanto a las mascotas, lavarse las manos después de tocar el pelaje de animales o suelo, limpiar frecuentemente los lugares donde ha estado el animal, identificar si la mascota tiene un tipo de lesión en la zona del cuerpo como alopecia y lesiones eritemato-descamativas.

5.3 Bibliografía

- Arenas, R. (2014). *Micología médica ilustrada*. (Mcgraw-Hill.Interamericana, Ed.) (5a ed.). Mexico.
- Baudraz-Rosselet F, Ruffieux C, Lurati M, Bontems O, Monod M. Onychomycosis insensitive to systemic terbinafine and azole treatments reveals non-dermatophyte moulds as infectious agents. *Dermatology* 2010;220:164-168.
- Bell-Syer, S. E., Hart, R., Crawford, F., Torgerson, D. J., Tyrrell, W., & Russell, I. (2002). Oral treatments for fungal infections of the skin of the foot. In S. E. Bell-Syer (Ed.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- BD Company. (2013). Instrucciones de uso – Medios en placa listos para usar. [En línea]. Consultado el 10-06-2019. Disponible en: <https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=8776>
- Bolio et al. (2017). *Dermatofitosis en perros y gatos: importancia clínica y en salud pública* (Número 1 No. Volumen 10). Mexico.
- Bonifaz, J. A. (2012). *Micología médica básica*. (S. A. D. C. . Mcgraw-Hill Interamericana Editores, Ed.) (4TA ed.). Mexico.
- Caballero, D., & Caballero, J. (2013). *Dermatosis en recolectores de conchas negras. Poneloya, 2010*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. UNAN-León.
- Campozano, N., & Heras, V. (2014). “*Determinación de la prevalencia de dermatofitosis en los niños de la Escuela de Educación General Básica ‘Padre Juan Bautista Aguirre’ de la parroquia Miraflores de la ciudad de Cuenca.*” Universidad De Cuenca.
- Capote, A. M. et al, Ferrara, G., Panizo, M. M., García, N., Alarcón, V., Reviakina, V., & Dolande, M. (2016). *Micosis superficiales: casuística del Departamento de Micología del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”* (No. ISSN 0535-5133). *Investigación Clínica Versión Impresa ISSN 0535-5133* (Vol. 57). Venezuela.
- Carrión, P. (2011). *Factores desencadenantes y etiología de hematomas intraparenquimatosos en pacientes hospitalizados en el área de neurología clínica y*

- neurocirugia del Hospital Isidro Ayora. Periodo Enero a Diciembre del 2011.* Universidad Nacional De Loja.
- Chiacchio, N. Di, Madeira, C. L., Humaire, C. R., Silva, C. S., Fernandes, L. H. G., & Reis, A. L. Dos. (2014). Superficial mycoses at the Hospital do Servidor Público Municipal de São Paulo between 2005 and 2011. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 89(1), 67–71.
- Cobos D, Fierro L, Arellano I y Bonifaz A. (2016). La onicomycosis y su influencia en la calidad de vida. *Revista DermatologíaCMQ*. 14(4):318-327.
- Conejo-Fernández AJ, Martínez Chamorro MJ, Alfayate Miguélez S. Dermatofitosis o tiñas. En Guía-ABE. Infecciones en Pediatría. Guía rápida para la selección del tratamiento antimicrobiano empírico. [En línea]. Consultado el 10-09-2019. Disponible en <http://www.guia-abe.es>
- Cruz, C. (2012). *Importancia zoonótica de las dermatofitosis en caninos y felinos.* Pontificia Universidad Javeriana.
- Cruz, R., Carvajal, L., Perez, S., & Rodríguez, V. (2017). *Aislamiento de microsporium spp. en dermatofitosis en pacientes de la región de Valparaíso - Chile.* *Revista argentina de dermatología* (Vol. 98). Asociación Argentina de Dermatología.
- Cuenca, S. (2012). *Utilidad del examen directo y estudio histopatológico de lámina ungueal, en relación al cultivo micológico en el diagnóstico de onicomycosis. área de consulta externa del Hospital Luis Vernaza En el período: Octubre del 2009 a septiembre del 2010.* Universidad Católica De Santiago De Guayaquil.
- Cuétara, M. S. (2007). *Procesamiento de las muestras superficiales.* ISBN: 978-84-611-8776-8. España.
- Del Boz, F. J. (2011). *Dermatofitosis en la edad pediátrica en (1977-2006).* Universidad De Málaga.
- Duarte, A., Márquez, A., Araujo, C., & Pérez, C. (2009). Modalidades de la Prueba del Tubo. *Revista de La Sociedad Venezolana de Microbiología*, 29, 66–68. *Versión Impresa* ISSN 1315-2556
- Estrada, G. I., & Chacón, J. A. (2016). Frecuencia de dermatomycosis y factores asociados en población vulnerable. Manizales, Colombia. *Revista Salud Publica*, 18(6), 953–962.
- Estrada Salazar, G. I., & Chacón-Cardona, J. A. (2016). Frecuencia de dermatomycosis y factores asociados en población vulnerable de la ciudad de Manizales. Colombia.

2011. *Revista de Salud Pública*, 18(6), 953.
- Fernández, G., Araujo, P., Arce, N., & Martínez, M. (2017). Dermatophytes: casuistry in the Mycology Section of the Central Public Health Laboratory, Asunción - Paraguay (2000 - 2016). *El Nacional*, 9(2), 4–11.
- Fraenza L, Druetta S, Raga A, Luque L, Zalazar V, Farfalli L. (2015). Onicomycosis por *Curvularia lunata* var. *aeria*: Presentación de un caso. *Revista Argentina de Microbiología* 47(1): 54-56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ram.2015.01.003>
- Galván-Martínez IL, Fernández-Martínez R, Narro Llorente R, Moreno-Coutiño G, A. R. (2017). Frecuencia de tiña del cuerpo en un hospital del estado de Quintana Roo.
- Gil M. (n.d). Agar harina de maiz: fundamento, preparación y uso. [En línea]. Consultado el 10-09-2019. Disponible en: <https://www.lifeder.com/agar-harina-de-maiz/>
- Gil-Lozaga, P. E. (2011). Cultivo de células animales y humanas. Aplicaciones en medicina regenerativa. Madrid. [En línea]. Consultado el 10-10-2019. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=nQ9ZBQAAQBAJ&pg=PA62&lpg=PA62&dq=el+suero+es+una+mezcla+de+proteinas,+factores+de+crecimiento&source=bl&ots=AnoKSHwthJ&sig=g_mrcIx_HHAGv6f8D4hYy_hkmM&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewjpcvJme_NAhXI6x4KHTyoDx8Q6AEIHTAA#v=onepage&
- Gupta M, NAND Lal Sharma , Anil K Kanga , Vikram K Mahajan , Gita RAM Tegta. Onicomycosis: estudio clínico-micológico de 130 pacientes de Himachal Pradesh, India. *Revista SV Dermatología Venezolana* - Vol.48 - N° 3 - N° 4 2010.
- Hernández-Botero & Pérez-Cárdenas. (2015). Identificación de *Candida glabrata* y otras especies comunes del género *Candida* mediante el uso secuencial del medio de cultivo cromógeno y la prueba del tubo germinal. *Revista Iatreina*. 28(4): 355-367. *Versión impresa ISSN 0121-0793*. <http://dx.doi.org/10.17533/udea.iatreia.v28n4a01>
- Martínez-Herrera EO, Arroyo-Camarena S, Tejada-García DL et al., Onychomycosis due to opportunistic molds, *Anais Brasileiros de Dermatologia* 2015; 90(3): 334-7.
- Hernández Tavares, R., Díaz, TW., Román Ramírez, RC., Tejada Pereya, JC., Hernadez Veloz, CS. (2011). Micosis superficial por dermatofitos en niños de 1 a 9 años en el Instituto de Dermatología y cirugía del Pie de los Alcazarrizos. *RevMedDom*, 72(2): 145-149.
- Hospital Donostia. (n.d.). *Protocolo de toma y transporte de muestras para microbiología*.
- Hsu, L. Y. (2012). Tropical fungal infections. *Infectious Disease Clinics of North America*, 26(2), 497–512. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2012.02.004>

- INSUMOLAB. (n.d). Agar Lactrimel. [En línea]. Consultado el 10-09-2019. Disponible en:
https://www.insumolab.cl/descargas/area_clinica/placas_50mm/ficha_tecnica/09.pdf
- Lazarde L & Pacheco A. (2001). *Identificación de especies de Candida en un grupo de pacientes con candidiasis atrófica crónica. Universidad Central de Venezuela. 39 (1). N° ISSN 0001-6365*
- López-Jacome et al. (2014). Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. *Investigación en Discapacidad. 3(1): 10-18. México.*
- Lopez, M. (2015). *Exposición a factores laborales como riesgo de onicomicosis en trabajadores de una granja avícola de Huaral en el año 2012. Universidad Ricardo Palma.*
- López, M. (2013). *Determinación del agente micótico de mayor prevalencia en pacientes con onicomicosis. Centro Privado De Piel "Enrique Úraga". 2007-2011. Universidad Católica De Santiago De Guayaquil.*
- Madeo, M. C. (2015). *Onicomicosis por dermatofitos: tratamiento con terbinafina en pulsos vs. continua. Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Medicina.*
- Manzano, P. (2013). *Dermatofitosis - Recursos En Micología - Unam.*
- Manzano-Goyosso et al. (2015). *Reactivación morfológica de algunas especies de dermatofitos y su sensibilidad a antifúngicos. Revista Mexicana de Micología Investigación Clínica Impresa No. ISSN 0187-3180. Vol.41.*
- Martínez Méndez, D., Hernández Valles, R., Alvarado, P., & Mendoza, M. (2013). Las micosis en Venezuela: casuística de los grupos de trabajo en micología (1984-2010). *Revista Iberoamericana de Micología, 30(1), 39–46.*
<https://doi.org/10.1016/j.riam.2012.10.001>
- Mayorga, J., Esquivel, P., Prado, A., & Prado, J. (2016). *Características clínicas y epidemiológicas de pacientes con infección por Microsporium canis (18-23 No. 60). México.*
- Mejía, M., Santa, C., Cadavid, M., Vélez, li LM, C. L., & Restrepo-Jaramillo BN, C.-C. N. (2013). *Estudio etiológico y epidemiológico de las micosis cutáneas en un laboratorio de referencia – Antioquia – Colombia Drive (1 No. 27). Colombia.*
- Méndez-Tovar LJ, Manzano-Gayosso P, Rangel-Berruecos RA, Silva-González I y col. Frecuencia de onicomicosis por hongos filamentosos no dermatofitos en un hospital de tercer nivel. *Dermatol Rev Mex 2013;57:235-239.*

- Montes M y Escalante H. Dermatomicosis en trabajadores (as) de la industria avícola, según condiciones laborales, Tegucigalpa, Honduras, mayo 2004. *Revista Facultad de Medicina de Honduras*. Enero - Junio 2010.
- Montoya, N. (2009). *Evaluación de factores bióticos y abióticos que afectan la calidad del servicio hídrico en dos microcuencas de la jurisdicción car Cundinamarca*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Monzón de la Torre A.; et al., 2003. Estudio epidemiológico sobre las dermatofitosis en España (abril-junio 2001). *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 21(9): 477-483
- Muñoz C, Mendoza R y Montes A. Micosis en trabajadores de diferentes empresas del Valle de México *Revista Latinoamericana de la Salud en el Trabajo*. Volumen 1 Número 2 Mayo -Agosto 2001.
- Nomenclatura de las enfermedades fúngicas. En: Informe y Recomendaciones del Subcomité de la Sociedad Internacional de Micología Humana y Animal (SIMHA-ISHAM) 1991. *Rev Iberoam Micol* 1992;9:4-34
- Ocaña, C., Zurutuza, I., & Valdivielso, P. (2012). *Dermatofitosis en animales de compañía: riesgo zoonótico*. España.
- OPS. (2001). *El control de las enfermedades transmisibles* (No. Decimoséptima edición,). Washington, DC.
- Pelaez, Nathalia; Suarez, Jorge; Marquez, E. (2016). *Prevalencia de dermatofitosis asociada a los factores de riesgo en estudiantes del programa de ciencias del deporte y la recreación, Pereira 2015*. Universidad Tecnológica De Pereira.
- Quandt SA , Schulz MR , SR Feldman , Vallejos Q , Marín A , Carrillo L , Arcury TA. Enfermedades dermatológicas de los trabajadores de las aves de corral de procesamiento de inmigrantes en Carolina del Norte. *Revista de Salud Ambiental y ocupacional* 2005 May-Jun; 60 (3):165-9.
- Ramírez L, Gómez-Sáenz A, Vega D., y Arenas R. 2017. Onicomicosis por mohos no dermatofitos. *Rev DermatologiaCMQ*. 15(3).
- Rezusta, A., Sánchez, A., & Gil, J. (2007). Fundamentos básicos para el diagnóstico micológico. *Revista Iberoamericana de Micología, ISBN: 978-*(Asociación Española de Micología), 1–22.
- Sandoval N, Arenas R, Giusiano G, García D, Chávez L & Zuniga P. (2012). *Diagnóstico y tratamiento de dermatofitosis y pitiriasis versicolor*. *Revista Medica Honduras*. 80(2), 66-74. Honduras.

- Sarango, N. (2015). *Agentes causales de micosis superficiales en pacientes diabéticos que acuden al laboratorio "Biolab" del cantón Yantzaza*. Universidad Nacional de Loja.
- Schaab M. C., Kauffman R., Dellizzotti N., Jones M. D. (2018). Prevalencia de Dermatofitosis en estudiantes de un internado universitario de la provincia de Entre Ríos. Pág. 1-6. Santa Fe, Argentina: UNL. DOI 10.14409/fabicib.v22i1.7221
- Seebacher C., Bouchara J. P., Mignon B. 2008. Updates on the epidemiology of dermatophyte infections. *Mycopathology*. 166(5-6): 335-352.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades). (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida, (Resolución N.º CNP-003-2017), 148.
- Songor, G. (2013). *Determinación de agentes micóticos causantes de tiñas y su relación con los factores desencadenantes en niños /as del barrio Tierras Coloradas*. Universidad Nacional De Loja.
- Sigurgeirsson B y Baran R. The prevalence of onychomycosis in the global population: a literature study, *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2014; 28(11): 1480-91.
- Taco, K. (2016). *Frecuencia de hongos tinea unguium de los pies en aspirantes a policías por cultivo micológico en la escuela de formación Cbos. José Lisandro Herrera en el Laboratorio Clínico del Hospital de Policía Quito N°1, de julio a diciembre del 2015*. Universidad Central Del Ecuador.
- The Fungal Infection. (2016). *The fungal infection trust. how common are fungal diseases? fungal research trust 20th anniversary meeting. london june 18th 2011, updated september 2016.*”.
- Torres, J., Martínez, M., Arias, I., & Romero, H. (2014). Micosis superficiales en la población Yanomami de la región de Mawaca, estado Amazonas Superficial mycoses in the Yanomami population of the Mawaca Region, Amazon State.
- Vélez, A., & Vélez, B. (2011). *Onicomycosis: agente causal, correlación clínica y sensibilidad a alilamínicos e imidazólicos. Comparación de dos metodologías* (Vol. 58 No. Núm. 4). *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio* (Vol. 58). Mexico: Amerbac.
- Vena, G. A., Chieco, P., Posa, F., Garofalo, A., Bosco, A., & Cassano, N. (2012). Epidemiology of dermatophytoses: Retrospective analysis from 2005 to 2010 and comparison with previous data from 1975. *New Microbiologica*, 35(2), 207–213.
- Villamagua, S. E. C. (2012). *Utilidad del examen directo y estudio histopatológico de*

- lámina ungueal, en relación al cultivo micológico en el diagnóstico de onicomycosis. área de consulta externa del Hospital Luis Vernaza En El Período: Octubre del 2009 a Septiembre del 2010.* Universidad Católica De Santiago De Guayaquil.
- Welsh, O., & Arenas, R. (2010). Superficial mycoses. *Clinics in Dermatology*, 28(2), 123–124. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.01.003>
- Zurita J. (2017). *Infecciones micóticas: esas enfermedades relegadas de la salud pública. Revista Bionatura*. 2(3). 8-10. <https://doi.org/10.21931/RB/2017.02.03.2>
- Zurita Macalupú, Urcia Susana, N. F. (2017). Atlas para el diagnóstico micológico. *Instituto Nacional de Salud*, (ISBN: 978-612-310-116-9), 82.
- Zurita, S. M. (2017). *Atlas Para El Diagnóstico Micológico*. (Gráfica Esbelia Quijano, Ed.) (1era ed.). Peru.
- Zurita, S., & Urcia, F. (2017). *Manual de procedimientos técnicos para el diagnóstico micológico* (1era edición No. ISBN: 978-612-310-094-0). Lima, Peru.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado

PARTE I: CONSENTIMIENTO INFORMADO DIRIGIDO A PACIENTES QUE ACUDAN AL CENTRO DE SALUD URBIRIOS CON SOSPECHA CLÍNICA DE MICOSIS SUPERFICIAL

Investigador principal: Jorge David Moya Blondet, estudiante de la Carrera de Bioquímica Clínica de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE).

Título de la investigación: Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirios del cantón Manta, provincia de Manabí en el año 2019.

Objetivo: Determinar el número de casos de personas con lesiones superficiales causadas por hongos, comprobando la presencia del mismo mediante los exámenes de laboratorio respectivos que ayudarán al diagnóstico del agente causante de la infección.

Introducción: Yo, Jorge Moya, estudiante de la PUCE, estoy investigando sobre la presencia de hongos que causan infecciones en la superficie de la piel, pelo y uñas, como consecuencia a la constante exposición al suelo, polvo, humedad y animales infectados, lo cual provoca enrojecimiento, picazón y desprendimiento de la piel, cambios de color y forma de la uña en pacientes de 18 a 65 años.

Procedimiento: Tendrá que llenar una encuesta con sus datos personales e información relacionada con su estilo de vida para conocer si tiene o no una lesión producida por hongos. Previo a la toma de muestra no deberá aplicarse ninguna crema hidratante ni talco, medicación para la lesión, cortarse o tener las uñas pintadas. Posteriormente se recolectará una muestra por cada zona afectada, siendo la piel, uñas o en el cuero cabelludo para la identificación del hongo. Si la lesión es en la uña, se tomarán trozos de la misma con un cortaúñas previamente desinfectado. En las lesiones de la piel se recolectará las escamas haciendo un raspado con un bisturí de la zona afectada. Por último, si la lesión es en el cuero cabelludo se hará un raspado, adicionalmente se extraerán de 5 a 8 pelos con una pinza previamente desinfectada. Todas las muestras serán identificadas y colocadas en recipientes estériles que estarán sellados hasta su procesamiento en el laboratorio de Micología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Duración: La encuesta tendrá una duración de 10 minutos y la recolección de la muestra será de 5 minutos.

Participación voluntaria: Usted es libre de decidir si desea o no participar en el estudio.

Confidencialidad: La información recolectada en la encuesta será usada exclusivamente para este estudio. Las muestras de piel, uñas, cuero cabelludo o pelos no serán almacenadas para futuras investigaciones. A cada muestra se le otorgará un código exclusivo para cada participante, igual que a la encuesta para evitar pérdida de confidencialidad.

Beneficios (individual y social): Será contactado por el investigador para hacer la entrega del reporte con la identificación del hongo que ocasionó la infección dentro de 20 días laborables a partir de la toma de muestra, además con su participación y los resultados obtenidos se podrá disminuir e identificar el riesgo de infecciones superficiales producida por hongos.

Riesgos o molestias: El riesgo que presenta usted será mínimo, si la lesión se encuentra en las uñas de los dedos del pie y mano, puede ocurrir un leve sangrado durante la manipulación como consecuencia de la misma, la cual no requiere ningún proceso quirúrgico, así mismo, en la piel puede existir un sangrado mínimo como consecuencia del raspado de la lesión, las cuales serán atendidas de forma inmediata por el investigador haciendo presión con una torunda hasta que cese el sangrado. Usted como paciente podrá sentir molestias al momento de la toma de muestra misma que se relaciona con el raspado de la piel en la zona afectada como picazón y ardor, si la lesión es en la cabeza las molestias serán propias de la extracción de cabellos, por último, podría sentir dolor al momento del raspado de la uña como consecuencia de una uña incrustada. En caso de necesitar atención posterior a la toma de muestra, no deberá rascar la zona de la lesión ni aplicar ninguna crema hasta ponerse en contacto con el Dr. Juan Carlos López Pin del Centro de Salud.

Costos, incentivos o recompensas: Usted no recibirá ningún tipo de recompensa monetaria ni material por participar en el estudio.

Derecho a retirarse: Usted puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que lo desee, la firma del consentimiento no lo obliga a estar en esta investigación, las muestras y los datos obtenidos del procesamiento de las mismas, no serán utilizados en la presente investigación y serán destruidos o eliminados.

Manejo de datos y resultados: Los resultados de la identificación del agente causante de la infección será entregado al participante para que reciba información y tratamiento necesario en caso de requerirlo y de la misma manera será comunicado al médico de turno para la evaluación y seguimiento de la infección producida por el hongo. Los resultados

obtenidos serán almacenados por un lapso de 7 años, posteriormente serán eliminados de cualquier registro que haya sido utilizado como fuente de almacenamiento de datos.

A quién contactar: En caso de tener alguna pregunta acerca de esta investigación por favor contáctese con: Jorge Moya Teléf. 0983339272, e-mail: jmoya525@puce.edu.ec. Esta propuesta ha sido aprobada por el Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos-PUCE. Si usted desea averiguar más sobre este comité, contáctese con el Lic. Yan Arévalo Rico - secretario del Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Av. 12 de octubre 1076 y Ramón Roca, Quito. Edificio Administrativo, piso 3, oficina 327. Teléfono: 2991700 – Ext. 2917.

PARTE II: FIRMA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD URBIRIOS CON SOSPECHA CLÍNICA DE MICOSIS SUPERFICIAL

Yo _____, declaro que he leído con exactitud o me ha sido leída toda la información sobre el estudio y he comprendido que durante el procedimiento se me proporcionará una encuesta y que el investigador intervendrá para realizarme la toma de muestra de la zona afectada, pudiendo ser en la piel, pelos o uñas.

Estoy de acuerdo que, durante el tiempo comprendido para la toma de muestra, el investigador recolectará mi información necesaria para su estudio. También estoy consciente que mi participación es libre y voluntaria, de la misma manera en caso de retirarme lo puedo hacer cuando yo lo desee.

Se me recalcó que la información que yo proporcione en la encuesta será exclusivamente utilizada para este estudio, mi muestra no será almacenada y tendrá un código exclusivo para custodiar mi confidencialidad. Se me informó que al participar en el estudio no tendré ningún beneficio directo ni inmediato, pero ayudaré en un futuro a disminuir el riesgo de infecciones superficiales producidas por hongos.

Los riesgos o molestias que presentaré son mínimos y propios de la manipulación durante la toma de muestra, los cuales no requieren procedimientos quirúrgicos y serán atendidas de forma inmediata por el investigador. Me siento conforme al no recibir una recompensa

Anexo 2. Requisitos para la toma de muestras.

- No cortarse ni limarse las uñas 1 semana previa al examen.
- No pintarse las uñas, en caso de tener las uñas pintadas remover el esmalte 3 días antes a la toma de muestra.
- No utilizar cremas hidratantes, ni talcos en las zonas afectadas.
- No haber utilizado antimicóticos orales ni tópicos por lo menos 3 días previos a la toma de muestra.
- Lavar la superficie afectada con agua y jabón no perfumado tres veces por día durante los tres días previos a la toma de muestra.

Hospital Donostia (nd). Protocolo De Toma Y Transporte De Muestras Para Microbiología. pp. 7-11, 20.

Anexo 3. Solicitud y autorización de realizar el proyecto de investigación por parte de la Dirección Distrital 13D02 Jaramijo, Manta, Mostecristi.

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
Facultad de Medicina,
Carrera de Bioquímica Clínica



Quito, 9 de abril de 2018

Señor.
Dr. Nakin Alberto Veliz Mero
Director del Distrito de Salud Manta 13D02

De mis consideraciones:

Por medio de la presente solicito a usted muy comedidamente autorice al estudiante Jorge David Moya Blondet con CC. 1310378474, en calidad de investigador principal, realizar encuestas y obtención de muestras de piel y uñas obtenidas como práctica clínica diaria de las personas que presenten lesiones micóticas y decidan participar en el proyecto de investigación **Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbiríos de la ciudad de Manta**. Dichas muestras serán analizadas y procesadas en el proyecto presentado, en la ciudad de Quito, en el laboratorio de Micología de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Por lo anteriormente señalado solicito a usted su colaboración para la realización del trabajo de titulación, así como el oficio de aceptación y la autorización necesaria para cumplir con los protocolos correspondientes en este tipo de investigaciones. Seguro de contar con su colaboración a esta actividad académica de beneficio para la comunidad y de relevancia científica para las dos instituciones anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,


Mtr. Andrés Zabala P.
Director Proyecto


Jorge Moya B.
Investigador

Av. 12 de Octubre 2076 y Ramo Ilca
Apartado postal 17-01-2134
Tel: (593) 2 299 17 00
Quito - Ecuador www.puce.edu.ec


MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
Teléfono(s): 3814400

Documento No. : MSP-C24-13D02-VJAU-2018-0336-E
Fecha : 2018-04-10 13:58:43 GMT -05
Recibido por : Iliana Monserrate Menéndez Vivas
Para verificar el estado de su documento ingrese a
<https://www.gestiondocumental.gob.ec>
con el usuario: "1713798336"



Oficio Nro. MSP-CZ4-13D02-DDS-2018-0332-OF

Manta, 16 de abril de 2018

Asunto: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA QUE ALUMNO JORGE MOYA BLONDET REALICE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN CS URIBIRRIOS

Andres Esteban Zabala Parreño
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al documento ingresado por Ventanilla Única de Atención al Usuario con el No. MSP-CZ4-13D02-VUAU-2018-0336-E, en el cual se solicita autorización para que Estudiante Jorge Moya realice proyecto de investiga, sobre el tema "Prevalencia de Dermatofitos en los pacientes que acudan al Centro de Salud Urbirrios ", tengo a bien manifestar que esta Dirección Distrital autoriza que el estudiante Jorge David Moya Blondet con cédula de identidad No.1310378474, realice su trabajo de Investigación en el Centro de Salud Urbirrios.

A fin de dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Información Confidencial en el Sistema Nacional de Salud y otras Directrices emitidas de Nivel Central, la estudiante investigador deberán suscribir un Acuerdo de Confidencialidad en el cual se manifiesta que se guardará reserva de los datos que le han sido facilitados por esta Institución y una carta de compromiso estableciendo que se entregará un Informe de resultados de la investigación, trámite que deberá realizarse en la Unidad de Asesoría Jurídica del Distrito .

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,


Documento firmado electrónicamente

Mgs. Nakin Alberto Veliz Mero
DIRECTOR DEL DISTRITO 13D02 JARAMIJO - MANTA - MONTECRISTI

Referencias:
- MSP-CZ4-13D02-VUAU-2018-0336-E

Anexo 4. Carta de aprobación de CEISH de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos



Quito, 28 de junio de 2019
Oficio CEISH-811-2019

Señor
Jorge David Moya Blondet
Estudiante de la Carrera de Bioquímica clínica
Facultad de Medicina de la PUCE
Presente.

Estimado Sr. Moya:

El Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos de la PUCE, en la sesión del 27.06.2019, estudió el proyecto: **Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbirfós del cantón Manta, provincia de Manabí en el año 2019. Código 2019-23-MB.**

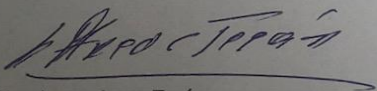
Este proyecto fue aprobado inicialmente por el Comité en la sesión del 11.04.2019, oficio CEISH-719-2019 del 16.04.2019.

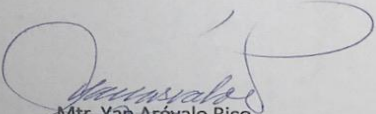
El Ministerio de Salud Pública solicitó que el CEISH-PUCE aprobara la corrección de ciertos cambios realizados en el estudio, por esta razón, una vez que se ha revisado que todos los cambios han sido realizados, el Comité de Ética de la Investigación en Seres Humanos de la PUCE **APRUEBA DEFINITIVAMENTE** el proyecto en la sesión del 27.06.2019, por el tiempo estimado de duración que es de seis meses.

Igualmente, con el fin de dar seguimiento, se solicita:

- Presentar la carta de aprobación de la Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud (DIS).
- Comunicar por escrito al CEISH-PUCE el momento del inicio de la investigación (acta de inicio).
- Entregar informe parcial a la mitad de la ejecución de la investigación y el informe final en un plazo máximo de 30 días contados a partir de la finalización de la investigación. El CEISH podrá solicitar informes adicionales en caso de considerarlo necesario.
- Informar por escrito cualquier situación o circunstancia grave no prevista, que se presente durante el desarrollo de la investigación.



Con nuestra consideración y estima,


Dra. Laura Arcos Terán
Presidente


Mtr. Yan Arévalo Rico
Secretario

LAT/yar

Av. 12 de octubre 1076 y Ramón Roca
Apartado postal 17-02-2184
Telf.: (593) 2 299 17 00 ext. 2917
Quito – Ecuador



Anexo 5. Aprobación de MSP



Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud
Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud

Oficio Nro. MSP-DIS-2019-0341-O

Quito, D.M., 20 de agosto de 2019

Asunto: Respuesta a la solicitud de evaluación del protocolo MSPCURI000316-3: "Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbiríos del cantón Manta..."

Señor
Jorge David Moya Blondet
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al oficio Nro. MSP-DNGA-SG-10-2019-9280-E, ingresado al Ministerio de Salud Pública, el 05 de julio de 2019, en el que el Sr. Jorge Moya Blondet, en calidad de Investigador principal, remite el protocolo del estudio observacional denominado: "*Prevalencia de dermatofitos en los pacientes que acuden al Centro de Salud Urbiríos del cantón Manta, provincia de Manabí en el año 2019*", codificado por la Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud (DIS) como MSPCURI000316-3, contando con la Carta de aprobación del protocolo por parte de un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos reconocido por el MSP (Comité de Ética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador), cumpliendo los requisitos mínimos para la evaluación de la investigación, se APRUEBA la versión adjunta del protocolo.

Le recordamos que una vez finalizada la investigación, es responsabilidad del investigador principal, enviar a esta Dirección, los resultados de la misma; así como, las publicaciones que se realicen como producto de este estudio.

La Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud, aprueba los protocolos de los estudios observacionales en el ámbito de sus competencias, en base a una revisión de calidad metodológica y ética de los estudios. Sin embargo, el contenido, la autoría y la responsabilidad sobre los resultados del estudio corresponden al Patrocinador y al Investigador Principal, exonerando al Ministerio de Salud Pública de cualquier acción legal que se derive por esta causa.

El presente estudio se desarrollará en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y el Centro de Salud Urbiríos del Cantón Manta. Sin embargo, es importante recalcar, que de acuerdo a lo indicado en el protocolo de investigación aprobado, la totalidad del financiamiento de la investigación será asumida por el Sr. Jorge Moya Blondet investigador principal.

Cabe mencionar que si bien los resultados podrían contribuir a la salud pública, éstos no son de carácter vinculante para esta Cartera de Estado.

Av. Quitumbe Ñan y Av. Amaru Ñan, Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social
Quito – Ecuador • Código Postal: 170146 • Teléfono: 593 (02) 3814-400 • www.salud.gob.ec



**Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud
Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud**

Oficio Nro. MSP-DIS-2019-0341-O

Quito, D.M., 20 de agosto de 2019

Me despido con sentimientos de distinguida consideración y alta estima.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Adriana Elizabeth Granizo Martínez.

DIRECTORA NACIONAL DE INTELIGENCIA DE LA SALUD

Referencias:

- MSP-DNGA-SG-10-2019-9280-E

Anexos:

- 2019-9280.pdf
- parte_10711947001566306983.pdf
- parte_20618484001566306995.pdf
- parte_30553853001566307149.pdf
- mspcui000316-3.pdf

Copia:

Doctora
Laura Arcos Terán
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR-PUCE

Señor Doctor
Carlos Eduardo Morales Villavicencio, PhD.
Coordinador Zonal 4 - Salud

Señora Magister
Miriam del Rocio Obando Rodríguez
Analista de la Dirección Nacional de Inteligencia

Señora Ingeniera
Gianina Lizeth Suárez Rodríguez
Especialista de Investigación y Análisis I

Señorita
Tatiana Guinara Beltran Loyo
Asistente Administrativa 3

mo



Firmado electrónicamente por:
**ADRIANA ELIZABETH
GRANIZO MARTINEZ**

Av. Quitumbe Ñan y Av. Amaru Ñan, Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social
Quito – Ecuador • Código Postal: 170146 • Teléfono: 593 (02) 3814-400 • www.salud.gob.ec

Anexo 6: Encuesta

A usted como paciente del Centro de Salud Urbirios se le podrá incluir en el proyecto: “Prevalencia de dermatofitosis en los pacientes que acudan al Centro de Salud Urbirios del Cantón Manta en el año 2019”, el cual consiste en determinar la presencia de hongos presentes en piel, pelo o uñas, los cuales pueden causar picazón, descamación y caída de pelo en las personas que se encuentran en zonas tropicales.

Número o código: _____

Encuesta de “Prevalencia de dermatofitosis en los pacientes que acudan al Centro de Salud Urbirios del Cantón Manta en el año 2019”

Muchas gracias por su participación en este estudio. Sus respuestas serán totalmente confidenciales.

1. Género: Femenino Masculino
2. Edad: _____ (años cumplidos)
3. ¿Usted ha sido diagnosticado con algún tipo de enfermedad cómo?
Diabetes Enfermedades Cardiacas Insuficiencia Renal
Inmunodeficiencia
Otros: _____
4. ¿Ha recibido tratamiento previo para una lesión descamativa similar a la que usted presenta?
Sí No
Si su respuesta fue Sí, especificar qué tipo.

5. ¿Algún familiar cercano a usted ha presentado una lesión descamativa similar a la suya?
Sí No

Si su respuesta fue Sí, especificar qué tipo.

6. ¿Usted en que trabaja?
Oficina Campo Pesca Otro: _____
7. ¿En su trabajo que tipo de calzado utiliza?
Cerrado Zapatillas Sintético Otros: _____
8. ¿Durante cuánto tiempo usa el tipo de calzado seleccionado anteriormente en su trabajo?
4 horas 8 horas Más de 8 horas
9. ¿En su hogar que tipo de calzado utiliza?
Zapatos Botas Zapatillas
10. ¿Usted anda con los pies descalzos dentro o fuera en su vivienda?
Sí No
11. La frecuencia con la que usted anda descalzo es:

Menos de una hora De 1 a 2 horas Más de 2 horas

12. ¿Con qué frecuencia lava sus zapatos de uso diario?

13. ¿Usted se ha aplicado estas sustancias en los pies?

Cremas hidratantes Talcos Spray Otros: _____

14. ¿Con qué frecuencia se corta las uñas?

Una vez por semana Cada 15 días Una vez al mes Más de un mes

15. ¿El instrumento con el que se corta las uñas es de uso personal?

Sí No

Si su respuesta fue No, indique con cuales miembros de su familia lo comparte.

16. ¿Con qué frecuencia usted se baña?

Diario Cada dos días Más de 3 días

17. ¿Se seca los pies después de tomar una ducha?

Sí No

18. ¿Con qué frecuencia lava su ducha de su hogar?

Una vez por semana Cada 15 días Una vez al mes

19. ¿Comparte su toalla de uso personal con otros miembros de su familia?

Sí No

Si su respuesta fue Sí, indique con cuales miembros de su familia lo comparte.

20. ¿Con qué frecuencia usted lava su toalla de uso personal?

Una vez por semana Cada 15 días Una vez al mes

21. ¿Comparte su ropa con algún miembro de su familia?

Sí No

Si su respuesta fue Sí, especificar la prenda y con cuales miembros de su familia lo comparte.

22. ¿Tiene animales domésticos dentro o fuera de su hogar?

Sí No

Si su respuesta fue Sí, especificar que tipo de mascota.

23. ¿Su mascota tiene un tipo de lesión descamativa similar a la suya?

Sí No

24. ¿Su mascota esta en contacto frecuente con su cama, sillas o muebles?

Cama	Silla	Muebles
Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

25. ¿Con que frecuencia cambia las sabanas de su cama, limpia las sillas o muebles donde su mascota ha estado?

Cada 3 días Una vez por semana Cada 15 días Una vez al mes

Anexo 7: Registro de toma de muestra

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA
TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TEMA: PREVALENCIA DE DERMATOFITOS EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD URBIRIOS
DEL CANTÓN MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ EN EL AÑO 2019
REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA**

Fecha:

N°	Código de identificación	Género		Edad	Tipo de muestra	Observaciones
		M	F			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

Anexo 8: Protocolo de Toma y Transporte de Muestras Microbiológicas del Hospital de Donostia de España 2011 perteneciente a la Asociación Española de Micología.

2. NORMAS GENERALES

- La toma debe realizarse con las máximas condiciones de asepsia, para evitar la contaminación de la muestra.
- La muestra no debe ponerse nunca en contacto con antisépticos o desinfectantes.
- Siempre que sea posible, la muestra debe tomarse antes de la instauración de tratamiento antibiótico. Cuando esto no sea posible, se obtendrá justo antes de la administración de la dosis del antibiótico, o tras 48 horas de la retirada del mismo, indicándolo en el volante de petición.
- Son preferibles las muestras tomadas por aspiración con jeringa y aguja que muestras en hisopo.
- La toma debe realizarse en el sitio exacto de la lesión y hacerse lo más precozmente posible.
- El recipiente utilizado debe ser estéril, estar cerrado herméticamente y convenientemente identificado con los datos del paciente y tipo de muestra.
- Es muy importante que se aporten datos clínicos, epidemiológicos y tratamientos previos, relacionados con la petición realizada, para la posterior interpretación de los resultados.
- Anotar fecha y hora de toma de muestra, así como datos de la persona que hace la extracción, en la solicitud.

5. CRITERIOS DE RECHAZO DE MUESTRAS

5.1. Identificación incorrecta

- Muestra sin petición de pruebas (no volante, no vía informática)
- Muestra no/mal identificada
- Datos de la muestra no coinciden con los datos de la solicitud

5.2. Transporte inadecuado

- Medio de transporte, temperatura y/o tiempo inadecuados
- Contenedor no estéril
- Muestra en formol
- Muestra derramada

Hospital Donostia (nd). Protocolo de Toma y Transporte de Muestras para Microbiología. pp. 7-11, 20.

6.16. Escamas dérmicas, uñas y pelos cuero cabelludo (cultivo de hongos)

Material

- Lesiones húmedas (pus): hisopo con medio de transporte bacteriano (Foto 12)
- Lesiones secas: contenedor estéril de tapa a rosca (Foto 21) o placas de Petri estériles.
- Hojas de bisturí, tijeras, cortauñas, pinzas, etc.

Obtención

- La calidad de la muestra es fundamental.
- La obtención debe hacerse antes de la toma de antifúngicos. Si el paciente ya está en tratamiento, éste debe suspenderse durante:
 - Tratamiento tópico: un mínimo de dos semanas.
 - Tratamiento sistémico: un mínimo de un mes.
- El material se recogerá de la zona donde se supone el hongo está más activo, es decir, en el límite entre la zona sana y la zona enferma.
- El material (trozos de uña, detritus de uña, pelos, escamas) se depositará en el recipiente estéril. No recoger material entre dos portas.
- Debe especificarse en la petición el origen de la muestra, sobre todo en el caso de las uñas es muy útil, para interpretar el resultado, conocer si se trata de uñas de las manos o de los pies.
- De manera resumida:
 - En caso de pitiriasis:
La recogida se hace con hoja de bisturí. El día de la toma el paciente se limpiará sólo con agua, sin enjabonarse.
 - Tiñas de cuero cabelludo:
Lesiones secas: recoger escamas y pelos (con pinzas y tijeras) de la zona afectada.
Lesiones húmedas (querion): recoger los pelos con pinzas y tijeras y el pus con hisopo.

Cantidad

- La mayor cantidad posible

Transporte

- Temperatura: 2-8°C.
- Tiempo límite: 24 horas.

Comentarios

- No procede.

Anexo 9. Procedimiento para análisis de laboratorio con KOH al 40%

Solución de KOH al 40%

- | | |
|-------------------|--------|
| a. KOH | 40 g |
| b. Agua destilada | 100 mL |

La identificación de hongos por el laboratorio empieza con una prueba directa de KOH para determinar la presencia o ausencia de elementos fúngicos en las muestras obtenidas de pelos, piel o uñas, como se describe a continuación.

Paso 1: Colocar la muestra en un portaobjetos.

Paso 2: Añadir 1 o dos gotas de KOH al 10% sobre la muestra.

Paso 3: Colocar el cubreobjetos y ejercer presión suavemente para deshacer las burbujas de aire.

Paso 4: Esperar 3 minutos hasta que el KOH elimine la queratina de la muestra.

Paso 5: Observación de los elementos fúngicos en el microscopio con lente de 10X y 40X.

Paso 6: identificación presuntiva, tras observación microscópica.

Guía de identificación presuntiva, tras observación microscópica directa de la muestra.

Pelos

1. Presencia de nódulos:

- Negros y duros: Micelio pigmentado con ascosporas fusiformes. Piedra negra (*Piedraia hortai*).
- Blancos y blandos: Pseudomicelio artrosporado y células gemantes. Piedra blanca (*Trichosporon spp.*).

2. Ausencia de nódulos: Presencia de artroconidios según la disposición del micelio y talla de esporas:

- Endotrix (*Trichophyton spp.*)
- Ectotrix (*Microsporum spp.* y *Trichophyton spp.*)

Uñas

1. Pseudohifas y levaduras (*Candida spp.*)

2. Hifas:

- Hialinas:
 - Bordes paralelos: Dermatofitos (*Trichophyton spp.*, *Microsporum spp.* y *Epidermophyton spp.*)
 - Bordes irregulares: No dermatofitos (*Scopulariopsis spp.*, *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Onychocola spp.*, etc.).

b) Pigmentadas (*Scytalidium simidiatum*).

Escamas de piel

1. Hifas cortas y acúmulos de levaduras (*Malassezia* spp.).
2. Hifas hialinas: Dermatofitos.
3. Hifas pigmentadas (*Scytalidium*, *Exophiala werneckii*).
4. Pseudohifas y levaduras:
 - a) Hialinas (*Candida* spp.).
 - b) Pigmentadas (*Exophiala werneckii*).

Elaborado: Jorge Moya Blondet

Fuente: Llovo, J & Potón J. (2007). Diagnóstico microscópico de las micosis.

Revista Iberoamericana de Micología. ISBN: 978-84-611-8776-8. pp. 14a-2

Zurita, S., & Urcia, F. (2017). Manual de Procedimientos Técnicos para el Diagnóstico Micológico (1era edición No. ISBN: 978-612-310-094-0). Lima – Perú.

Anexo 10. Características macroscópicas y microscópicas de los dermatofitos más comunes.

Especie	Morfología macroscópica de cultivo	Morfología microscópica		
		Macroconidios	Microconidios	Otras características
<i>Microsporium canis</i>	Colonias vellosas a algodonosas, planas y radiadas, color amarillo y micelio blanco. Reverso pigmento amarillo	Membrana gruesa, en ocasiones espiculada o equinuladas y septos en forma de recuadro hasta 12 unidades.	Piriformes e inespecíficos	Hifas delgadas, tabicadas y ramificadas
<i>Microsporium gypseum</i>	Colonias aspecto polvoso o arenoso, al inicio es de color blanco y luego se torna beige, al reverso no presenta pigmentación.	Membrana delgada, forman septos de 4 a 6 unidades.	Piriformes y escasos	Hifas escasas
<i>Trichophyton rubrum</i>	Colonias blancas vellosas o pulverulentas de color rojo vino	Pared delgada, irregulares, en forma de cigarro.	Piriformes, organizadas paralelas a la hifa de forma alternada	Hifas delgadas
<i>Trichophyton tonsurans</i>	Colonias algodonosas, vellosas, aterciopeladas, agrietada, color blanco-amarillas o cerebriiformes rojo, amarillo o café	Pared delgada, irregulares, en forma de cigarro	Piriformes, organizadas paralelas a la hifa con una microconidia terminal en la punta de la hifa	Clamidoconidias
<i>Trichophyton mantagrophytes</i>	Colonias algodonosas (var. interdigitale) o pulverulentas, por lo regular no forma pigmentos, sin embargo, hay algunas cepas (lacticolor) que dan un pigmento rojo vino.	Pared delgada, lisa, con 3 a 8 células, en forma de cigarro, escasas	Piriformes, organizadas paralelas a la hifa en acúmulos (racimo de uvas). Se encuentran libres en gran cantidad	Hifas en espiral
<i>Trichophyton verrucosum</i>	Colonias blancas grisáceas, vellosas con surcos	Macroconidios en forma de puro o delgados, clamidoconidios en cadena.	Microconidios ligeramente alargados o fusiformes.	Hifas delgadas, tabicadas.
<i>Trichophyton</i>				

schoenleinii

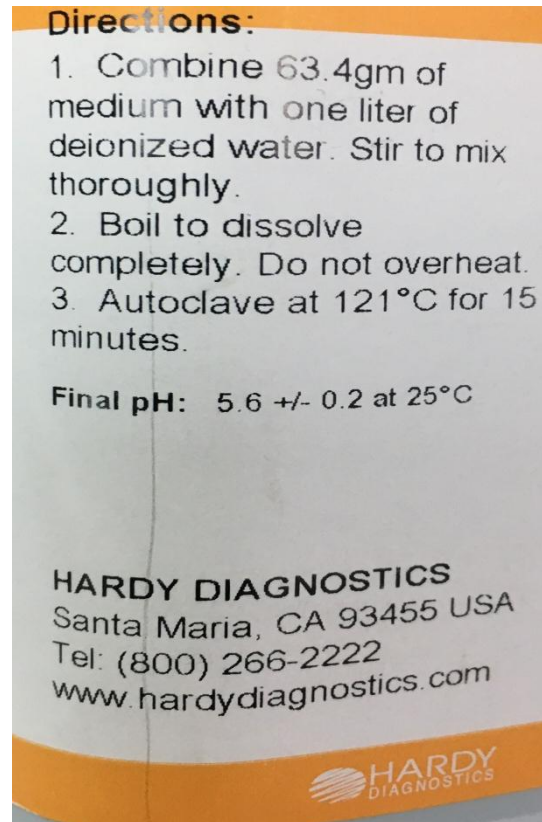
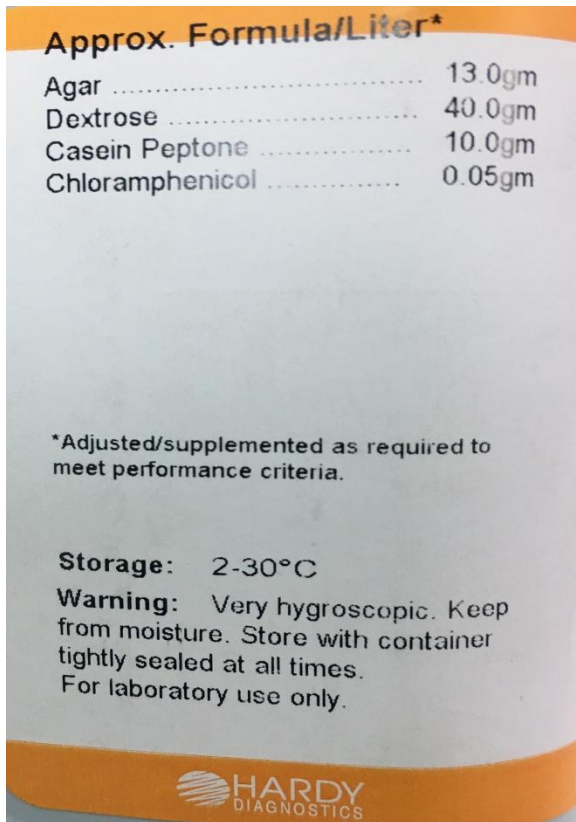
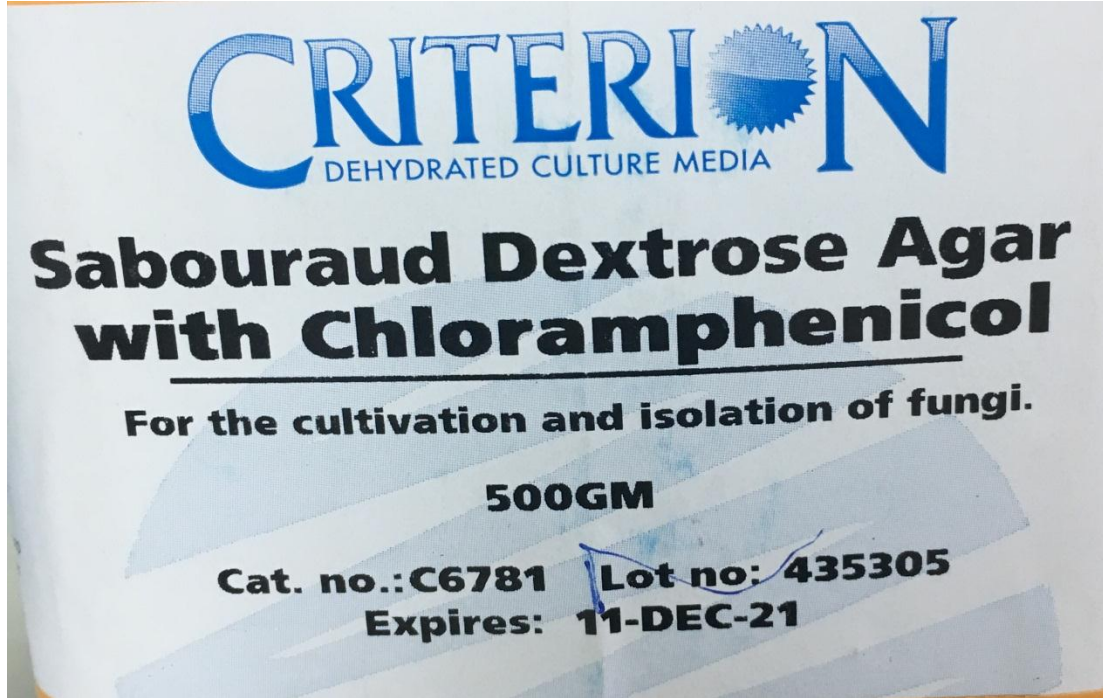
<i>Trichophyton violaceum</i>	Las colonias son lisas o, agrietadas, de color púrpura oscuro de aspecto ceroso. Reverso de color similar sin difusión en el medio, agrietado.	Microconideas ocasionales	Macroconideas raramente ocasionales	Presenta hifas irregulares, enrolladas, granulosas, con clamidoconidios intercalares, por otro lado suelen ser hialinas o septadas.
<i>Epidermophyton floccosum</i>	Colonias aterciopeladas, pueden tomar aspecto cerebriforme, color amarillo-verdoso.	Micelio delgado y tabicado. Macroconidios delgados, en forma de bate, formando agrupaciones en la parte lateral o terminal de la hifa	No presenta	Clamidoconidios intercalares y terminales

Elaborado: Jorge Moya Blondet

Fuente: Bonifaz, A. (2012). *Micología Médica Básica*. (M. G. Hill. Ed) (4ª Edición). México.

Anexo 11: Especificaciones técnicas del agar

Agar Sabouraud Cloranfenicol



Sabouraud Glucosado Agar

IVD

USO

Medio utilizado para el aislamiento, identificación y conservación de hongos patógenos y saprófitos. También es útil para el cultivo de levaduras.

FUNDAMENTO

Medio de cultivo recomendado para el aislamiento y desarrollo de hongos, particularmente los asociados con infecciones cutáneas (piel, pelo).

En el medio de cultivo, la peptona, la tripteína y la glucosa son los nutrientes para el desarrollo de microorganismos. El alto contenido de glucosa, la presencia de cloranfenicol y el pH ácido, inhiben el desarrollo bacteriano y favorecen el crecimiento de hongos y levaduras. El agar es el agente solidificante.

Puede ser suplementado con otros agentes selectivos de crecimiento.

CONTENIDO Y COMPOSICIÓN

Código B0215005: envase x 100 g.

Código B0215006: envase x 500 g.

FÓRMULA (en gramos por litro)

PEPTONA.....	5.0
TRIPTEÍNA.....	5.0
GLUCOSA.....	40.0
CLORANFENICOL.....	0.05
AGAR.....	15.0
pH FINAL: 5.6 ± 0.2	

INSTRUCCIONES

Suspender 65 g del polvo en 1 litro de agua purificada. Reposar 5 minutos y mezclar hasta uniformar. Calentar agitando frecuentemente y hervir 1 minuto hasta disolver completamente.

Distribuir en tubos o en otros recipientes apropiados y esterilizar en autoclave a 118-121 °C durante 15 minutos.

Colocar los tubos en posición inclinada para solidificar el medio de cultivo (pico de flauta). También puede distribuirse en placas de Petri estériles.

Nota: mantener en lugar fresco, pues la exposición al calor aumenta la hidrólisis de los componentes.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Medio de cultivo deshidratado: color beige claro, homogéneo, libre deslizamiento.

Medio de cultivo preparado: color ámbar claro, ligeramente opalescente sin precipitado.

ALMACENAMIENTO

Medio de cultivo deshidratado a 10-35 °C.

Medio de cultivo preparado a 2-8 °C.

PROCEDIMIENTO

Siembra

Estriar directamente la superficie del medio de cultivo.

Incubación

En aerobiosis a 20-25 °C.

El tiempo dependerá del hongo y levadura que se quiera recuperar. Como regla general, incubar en las condiciones descritas durante 2 a 7 días. En el caso de investigar dermatofitos, incubar durante 5 a 20 días y examinar el cultivo cada 4 a 6 días.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Describir las características típicas de las colonias y subcultivar en medios apropiados para identificación.

CONTROL DE CALIDAD

MICROORGANISMOS	CRECIMIENTO
Aspergillus brasiliensis ATCC 16404	Satisfactorio
Candida albicans ATCC 10231	Satisfactorio
Trichophyton mentagrophytes ATCC 9533	Satisfactorio
Saccharomyces cerevisiae ATCC 9763	Satisfactorio
CONTROL DE ESTERILIDAD	RESULTADO
Medio sin inocular	Sin cambios

Sabouraud Glucosado Agar

LIMITACIONES

- El cloranfenicol, además de inhibir el desarrollo bacteriano, puede inhibir el desarrollo de ciertos hongos patógenicos.
- Evitar el sobrecalentamiento del medio de cultivo por riesgo de oscurecimiento, acidificación y disminución de las propiedades germinativas del agar.
- Realizar ensayos de identificación adicionales de los microorganismos que hayan desarrollado.

MATERIALES NECESARIOS NO PROVISTOS

Equipos y material de laboratorio, microorganismos para control de calidad, reactivos y medios de cultivo adicionales según requerimiento.

PRECAUCIONES

- Solamente para uso diagnóstico in vitro. Uso profesional exclusivo.
- No utilizar el producto si al recibirlo su envase está abierto o dañado.
- No utilizar el producto si existen signos de contaminación o deterioro, así como tampoco si ha expirado su fecha de vencimiento.
- Utilizar guantes y ropa protectora cuando se manipula el producto.

- Considerar las muestras como potencialmente infecciosas y manipularlas apropiadamente siguiendo las normas de bioseguridad establecidas por el laboratorio.
- Las características del producto pueden alterarse si no se conserva apropiadamente.
- Descartar el producto que no ha sido utilizado y los desechos del mismo según reglamentaciones vigentes.

REFERENCIAS

- MacFaddin. 1985. Media for isolation-cultivation-identification-maintenance of medical bacteria, vol. 1. Williams & Wilkins, Baltimore, Md.
- Murray PR, Baron, Pfaller, Tenover and Tenover. 1999. Manual of clinical microbiology, 7th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- European Pharmacopoeia 6.0, volume 1. 2007. Microbiological Examination of Non sterile products: Test for Specified Microorganisms.

INDICACIONES AL CONSUMIDOR

- Utilizar el producto hasta su fecha de vencimiento.
- Conservar el producto según las indicaciones del rótulo.

SÍMBOLOS UTILIZADOS



DIAGNÓSTICO
IN VITRO



CÓDIGO N°



ELABORADOR



ESTÉRIL



N° DE
DETERMINACIONES



LOTE N°



FECHA DE
VENECIMIENTO



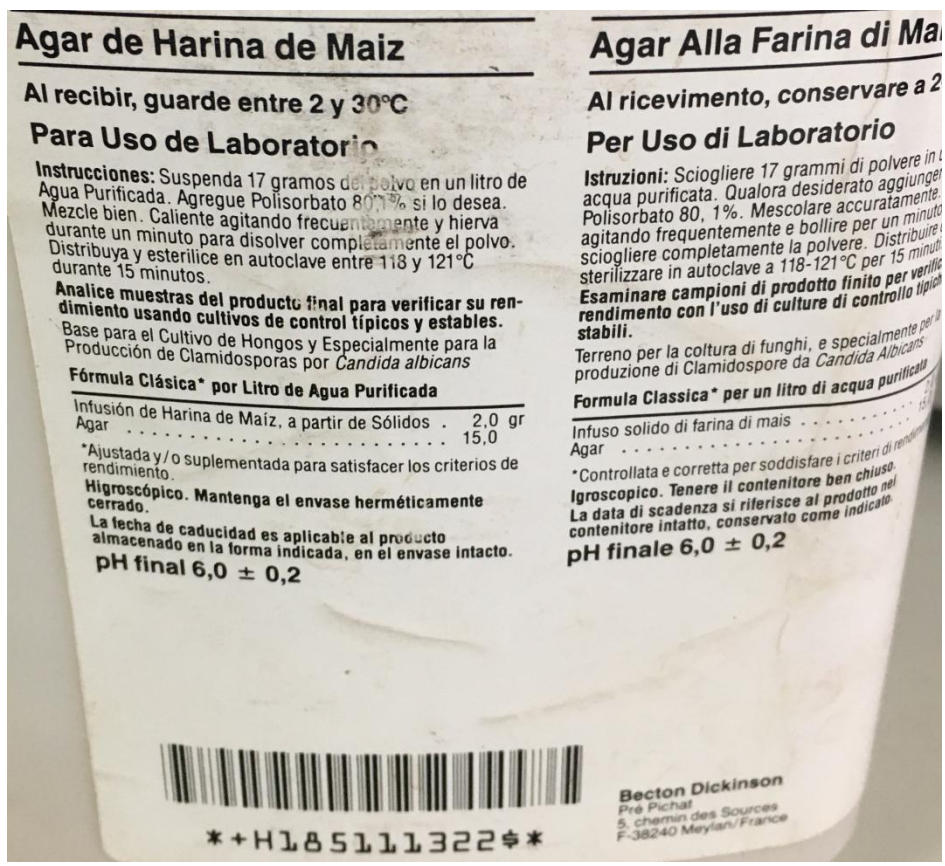
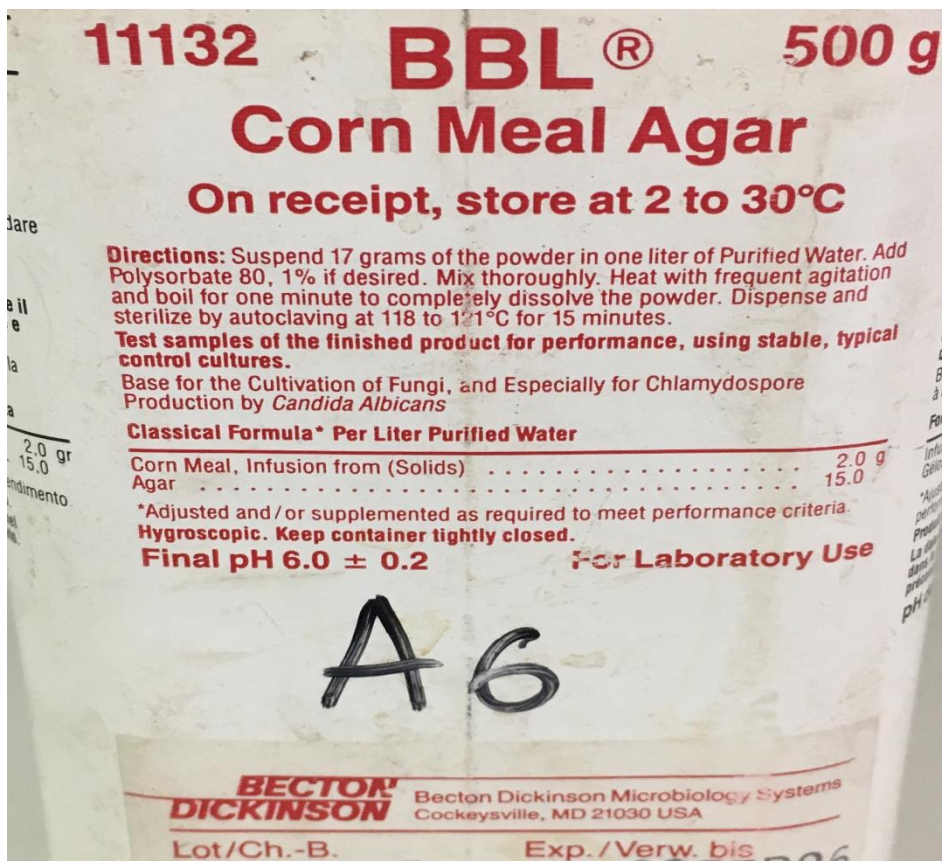
LÍMITE DE
TEMPERATURA



INSTRUCCIONES
DE USO

HOJA 2 DE 2

Agar Harina de Maíz (CMA)



Agar Harina de Maíz

Cat. 1164

Para la producción de clamidiosporas por *Candida albicans* y para el cultivo de hongos fitopatológicos.

Información práctica

Aplicaciones	Categorías
Cultivo	Hongos y levaduras
Detección	<i>Candida</i>

Industria: Clínica / Alimentación

Principios y usos

Agar Harina de Maíz es un medio de uso general utilizado para el cultivo de hongos.

Candida albicans es el agente etiológico en la Candidiasis, que varía desde infecciones leves a graves de la piel, las uñas y las membranas mucosas. Una de las características diferenciadoras más importantes de *C. albicans* es su capacidad para formar clamidiosporas en algunos medios. La producción de clamidiosporas es una característica importante para el diagnóstico utilizado en la identificación de *C. albicans*.

La infusión de harina de maíz proporciona nitrógeno, vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales para el crecimiento. El agar bacteriológico es el agente solidificante.

La harina de maíz es valiosa para la diferenciación morfológica de muchos organismos similares a la levadura. Suprime el crecimiento vegetativo de muchos hongos y al mismo tiempo estimula la esporulación.

El Agar Harina de Maíz permite que *Candida albicans* produzca clamidiosporas, que es uno de los mejores criterios para su identificación. Walker y Huppert informaron que la adición de 1% de Tween 80 potenciaba la formación de clamidiosporas.

Fórmula en g/L

Agar bacteriológico	15	Infusión de harina de maíz	2
---------------------	----	----------------------------	---

Preparación

Suspender 17 gramos de medio en un litro de agua destilada. Mezclar bien y disolver calentando con agitación frecuente. Hervir durante un minuto hasta disolver por completo. Esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos. Enfriar a 50°C, mezclar bien y dispensar en placas de Petri.

Instrucciones de uso

- Para observar la producción de clamidiosporas, sembrar estriando las placas de Agar Harina de Maíz con el Tween 80 agregado.
- Colocar un cubreobjetos sobre las marcas de estrias.
- Incubar las placas a 25±2 °C durante 48-60 horas.
- Observar la formación de clamidiosporas en el cubreobjetos bajo un microscopio.

Control de calidad

Solubilidad	Apariencia	Color del medio deshidratado	Color del medio preparado	Final pH (25°C)
Sin restos	Polvo fino	Beige	Blanco opaco	6,0 ± 0,2

Test microbiológico

Condiciones de incubación: (25±2 °C / 48-60 h)

Micorganismos	Especificación	Reacción característica
Candida albicans ATCC 10231	Buen crecimiento	Clamidosporas (+)
Aspergillus brasiliensis ATCC 16404	Buen crecimiento	Clamidosporas (-)
Saccharomyces cerevisiae ATCC 9763	Buen crecimiento	Clamidosporas (-)

Almacenamiento

Temp. Min.: 2 °C
Temp. Max.: 25 °C

Bibliografía

McGinnis. 1980. Laboratory handbook of medical mycology. Academic Press, New York, N.Y.
Walker and Huppert. 1950. Tech. Bull. Reg. Med. Technol. 30:10.
Haley and Callaway. 1978. Laboratory methods in medical mycology. HEW Publication No. (CDC) 78-8361. Center for Disease Control, Atlanta, Ga.
Isenberg (ed.). 1992. Clinical microbiology procedures handbook, vol. 1. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
Campbell and Stewart. 1980. The medical mycology handbook. John Wiley & Sons, New York, N.Y.

Agar Lactrimel

Ficha Técnica



Capitán Orella 2375
Ñuñoa - Santiago
E-mail:ventas@insumolab.cl

Agar Lactrimel

Presentación: Placas desechables de 50mm, para uso in vitro

Características Físicas

- **Apariencia:** opaco
- **Color:** ámbar claro a blanquecino
- **pH:** 5.5 ± 0.2

Uso:

Medio de cultivo utilizado para el aislamiento de hongos patógenos de lesiones o infecciones superficiales de piel, cabello y/o uñas. Se recomienda para el aislamiento de dermatofitos, especialmente para los géneros *Microsporum*, *Trichophyton* y *Epidermophyton*.

Incubación: 3-7 días de 25 a 30°C en atmósfera aeróbica.

Control de esterilidad:

Incubadas a 30°C por 7 días: No hubo desarrollo bacteriano
Incubadas a 20°C por 96 horas: No hubo desarrollo bacteriano

Control de Calidad:

Organismo	ATCC	Crecimiento
<i>Candida albicans</i>	10231	Colonias de pequeñas a medianas, color blanco a crema; zonas de amarillo medio o rojo en el medio alrededor de las colonias
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> 9533		Moderado a denso. Colonias blancas esponjosas, zonas rojas en el medio alrededor de las colonias
<i>Trichophyton equinum</i>	22443	Moderado a denso Colonias blancas esponjosas, zonas rojas en el medio alrededor de las colonias
<i>Aspergillus niger</i>	16404	Inhibición de parcial a completa
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	9763	Inhibición completa
<i>Escherichia coli</i>	25922	Inhibición parcial a completa
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10145	Inhibición parcial a completa
<i>Staphylococcus aureus</i>	25923	Inhibición parcial a completa

Almacenamiento: 4-10°C con la tapa de la placa hacia abajo, en su envase original. Para evitar las condensaciones de agua se recomienda evitar los cambios bruscos de temperatura.



Capitán Orella 2375
Ñuñoa - Santiago
E-mail:ventas@insumolab.cl

Descripción:

Posee nutrientes específicos que promueven el desarrollo de dermatofitos y favorece la formación de estructuras como clamidosporas, blastoconidias, hifas, pseudohifas y artrosporas útiles en la identificación microscópica del hongo. Los antibióticos específicos evitan el desarrollo de micetos saprófitos y de bacterias.

Composición (en gramos por litro):

Miel	10 g
Harina de trigo	10 g
Leche descremada	14 g
Cloranfenicol	0.05 g
Agar	15 g

Siembra:

Sembrar el medio de cultivo sobre la superficie del medio con la muestra de ensayo directamente.

Interpretación o lectura de resultados:

Observe los tipos de colonias después de 3 – 6 días de incubación para determinar si presentan un cambio de color y si se observan colonias características de dermatofitos. Mediante observación microscópica confirme cada una de ellas.

Destrucción y desinfección:

Es responsabilidad de cada laboratorio la adecuada gestión de sus desechos, según protocolo interno o mediante terceros que garanticen su adecuado tratamiento, cumpliendo las normativas vigentes.

Bibliografía:

- ✓ MacFaddin, J. D. 1985. Media for isolation-cultivation-identification-maintenance of medical bacteria, vol. 1, p. 275-284. Williams & Wilkins, Baltimore, MD.
- ✓ Sutton, D.A. 2003. Specimen collection, transport, and processing: mycology. In: Murray, P. R., E. J. Baron, J.H. Jorgensen, M. A. Pfaller, and R. H. Tenenbaum (ed.). Manual of clinical microbiology, 8th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- ✓ Summerbell, R.C. 2003. Trichophyton, Microsporum, Epidermophyton, and agents of superficial mycoses. In: Murray, P. R., E. J. Baron, J.H. Jorgensen, M. A. Pfaller, and R. H. Tenenbaum (ed.). Manual of clinical microbiology, 8th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.
- ✓ Larone, D.H. 1995: Medically important fungi - a guide to identification. 3rd edition. ASM Press, Washington.

Tinción Azul de Lactofenol

AZUL DE LACTOFENOL PARA TINCIÓN DE ESTRUCTURAS FÚNGICAS Para diagnóstico "in vitro"



Principio

El reactivo Azul de Lactofenol actúa como agente aclarante por la acción de combinada del fenol y el ácido láctico, mientras que el colorante Azul de metilo se une a la quitina de las paredes celulares de los hongos, que quedan teñidas de azul oscuro.

La elevada concentración de fenol inactiva a los enzimas hidrolíticos evitando la lisis celular.

Reactivos

Azul de Lactofenol **1 x 100 ml** **Ref. 99 49 70**

Composición

Colorante Azul de Metilo	1,0 g/L
Fenol	250 g/L
Ac. Láctico	250 g/L
Glicerina	500 g/L

Estabilizantes y conservantes

Técnica

1. Colocar una gota de colorante en el centro de un porta limpio.
2. Tomar un fragmento de la colonia del microorganismo mediante una aguja de inocular o con cinta adhesiva.
3. Colocar el fragmento en la gota de colorante y dispersar suavemente.
4. Colocar un cubreobjetos sin apretar ni golpear.
5. Teñir durante 3 – 4 minutos

Observar al microscopio con objetivos 10 x y 40 x aumentos.

Resultados

Los elementos fúngicos aparecen en color azul.

Conservación y estabilidad

Almacenado a temperatura ambiente (15 - 25 °C), el reactivo es estable hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta.

Precaución

El colorante es para uso profesional. Se debe manipular con precaución por personal técnico formado.

Se aconseja consultar antes de su uso la ficha de datos de seguridad.

La eliminación de los residuos debe hacerse según la normativa legal vigente

Muestras

Muestras procedentes de cultivos o muestras biológicas (esputos, punciones, sedimentos urinarios, uñas, tejidos, etc.).

Manipular todas las muestras con precaución por su capacidad potencialmente infecciosa.

Notas al método

La técnica descrita está indicada para la tinción de colonias crecidas en medios de cultivo.

Las muestras de tejidos o fluidos biológicos deben tratarse previamente en medio básico antes de teñir. Se aconseja que cada laboratorio establezca su propia metódica adaptada a su tipo de muestras más usuales.

Limitaciones del método.

La tinción mediante Azul de Lactofenol es útil para establecer una identificación presuntiva del microorganismo a partir de sus características.

Sin embargo para una identificación completa se recomienda la realización de tests bioquímicos y serológicos en colonias aisladas y un estudio de su morfología.

Bibliografía

Balows A., Hausler, W.J., "Diagnostic Procedures for Bacterial, Mycotic and Parasitic Infections", Am. Pub. Health Ass, 6th ed., (1981) p. 846 - 850.

Distribuidor: <http://www.cromakit.es>

QUÍMICA CLÍNICA APLICADA S.A.
Empresa Certificada ISO 9001 / ISO 13485
A 7 Km 1081 - P.O. Box 20 - E43870 AMPOSTA / SPAIN
Tel. ++ 34 (977) 70. 62. 30 Fax ++ 34 (977) 70. 30. 40
Revisión: Noviembre 2015

PRO4_REG9_AZLCTO_1



Anexo 12: Registro de identificación de hongos.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE BIOQUÍMICA CLÍNICA
TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TEMA: PREVALENCIA DE DERMATOFITOS EN PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD URBIRIOS
DEL CANTÓN MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ EN EL AÑO 2019
REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE HONGOS**

FECHA:

IDENTIFICACIÓN DE HONGOS																
N°	C. identificación	Tipo de muestra	KOH 10%		Agar CMA					Agar SAB + cloranfenicol					Microcultivo	Hongo aislado
			Positivo	Negativo	Color		Textura	Superficie	Borde	Color		Textura	Superficie	Borde		
					Frente	Revés				Frente	Revés					
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																

Anexo 13. Metodología para la identificación de hongos filamentosos y levaduras

Cuando el crecimiento del cultivo corresponda a un hongo filamentosos, la identificación se deberá hacer mediante la observación de las características macroscópicas de la colonia y características microscópicas del hongo detectado, como se describe el siguiente procedimiento:

Paso 1: Examen Macroscópico: Observación de la forma de la colonia, color del anverso y reverso del agar, textura y velocidad de crecimiento.

Paso 2: Técnica de cinta scotch, consiste en tocar la superficie de la colonia con la cinta adhesiva y colocarla sobre un portaobjetos con una gota de azul de lactofenol, observar al microscopio con lente de 40X.

Paso 3: Microcultivo.

Paso 4: Incubación a 25°C por 7 días.

Paso 5: Se toma el cubreobjetos del microcultivo y se coloca en un portaobjetos con una gota de azul de lactofenol.

Paso 6: Observación microscópica con lente de 40X, para la identificación de las estructuras de reproducción sexual, asexual y características de las hifas.

La identificación de levaduras comienza con la descripción microscópica en el examen directo, observándose células redondas con o sin gemación, blastoconidias y pseudohifas, seguida de la observación macroscópica de las colonias y pruebas complementarias como se describe a continuación.

Paso 1: Examen directo con KOH 40%, visualización de levaduras, blastoconidias o pseudohifas.

Paso 2: Cultivo en Agar Harina de Maíz para producción de clamidosporas, seguido del cultivo en Agar Sabouraud e incubación a 37°C por 24 hrs.

Paso 3: Observación de la forma de las colonias, son ligeramente elevadas o planas, de consistencia cremosa, lisas o rugosas de color blanco amarillento.

Paso 4: Tubo germinal incubación por 3 horas a 37 °C, posteriormente registrar resultados.

Paso 5: Técnica de Dalmau en CMA e incubación a 37°C por 48 a 72 días

Paso 6: Observación directa al microscopio con lente de 40X para la identificación de clamidoconidias. (Zurita, S., & Urcia, F. 2017; Bonifaz, 2012; Rezusta, A., Sánchez, A & Gil, J. 2007).

Anexo 14: Registro de control de calidad para KOH 40%

Hoja de Registro		N° 001
Control de calidad de Hidróxido de Potasio al 40%		
Características generales		
Reactivo:.....		
Marca:.....		
Presentación:.....		
Lote:.....		
N° CAS:.....		
Control de calidad		
Fecha de apertura:..... Fecha de expiración:.....		
Volumen:.....		Aspecto:.....
Concentración:.....		
Muestras Referenciales		
Muestras positivas		
Lectura.....		
Muestras negativas		
Lectura:.....		
Rechazado:		Aceptado:.....
Nota		
Es ACEPTADO si la lectura microscópica corresponde a las características fúngicas de la muestra referencial utilizando el hidróxido de potasio al 40%		

Elaborado por: Jorge Moya

Fuente: Zurita, S., & Urcia, F. (2017). Manual de procedimientos técnicos para el diagnóstico micológico (1era edición No. ISBN: 978-612-310-094-0). Lima, Perú. Pp 111.

Anexo 15: Registro de Control de calidad para cultivos

Hoja de Registro		N° 001
Control de calidad de Cultivos		
Características generales		
Medio:.....		
Marca:.....		
Presentación:.....		
Lote:.....		
Preparación		
Fecha de apertura..... Fecha de preparación:..... Fecha de expiración:.....		
Volumen de preparación:..... N° Caja petri:.....		
Responsable de la Preparación:.....		
Control de Calidad		
Aspecto		
Incoloro:..... Amarillento:..... Transparente:.....		
Medio sólido:..... Medio líquido:.....		
pH final:.....		
Estéril:..... Contaminado:.....		
Rechazado:..... Aceptado:.....		
Nota		
Es ACEPTADO si las características de aspecto y/o pH corresponden a lo indicado por el fabricante y no este contaminado.		

Elaborado por: Jorge Moya

Fuente: Zurita, S., & Urcia, F. (2017). Manual De Procedimientos Técnicos Para El Diagnóstico Micológico (1era edición No. ISBN: 978-612-310-094-0). Lima, Perú. Pp 111.


Anexo 16: Desecho de material biológico

Art. 54.- El tratamiento externo de desechos infecciosos, se realizará conforme la Norma Técnica que se expedirá para la aplicación del presente Reglamento y Normativa Ambiental aplicable.

Los métodos aplicarse de acuerdo al tipo de desecho sanitario peligroso serán, entre otros, los siguientes:

- a) Desactivación mediante autoclave por calor húmedo: Este método es adecuado para la desactivación de cultivos de agentes infecciosos, corto-punzantes, material e insumos que han estado en contacto con fluidos corporales y de inoculación de microorganismos.
- b) Desactivación por calor seco: Este tipo de tecnología es adecuada para desechos corto-punzantes, materiales e insumos que han estado en contacto con fluidos corporales.
- c) Desactivación por radiación: Este método se utilizará con desechos corto-punzantes, cultivos y cepas.
- d) Desactivación por microondas: Este método es aplicable para materiales e insumos que han estado en contacto con fluidos corporales y cultivos.
- e) Desactivación mediante el uso de gases: Este método es utilizado con desechos corto-punzantes, material e insumos que han estado en contacto con fluidos corporales.
- f) Desactivación mediante equipos de arco voltaico: Este método es utilizado únicamente con desechos corto-punzantes.
- g) Desactivación por incandescencia: Esta tecnología se utilizará únicamente para los desechos corto-punzantes.
- h) Incineración: Este método es utilizado para desechos anátomo-patológicos y cadáveres de animales, la aplicación de la incineración está sujeta al informe médico o declaración técnica de acuerdo a la legislación sanitaria aplicable; la incineración deberá contar con el respectivo Permiso Ambiental. Las cenizas producto del proceso de incineración deben ser dispuestas en un relleno de seguridad autorizado por la Autoridad Ambiental competente.

Anexo 17: Hoja de reporte de resultado

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Medicina Carrera de Bioquímica Clínica	
---	---

REPORTE DE RESULTADOS

APELLIDOS Y NOMBRES		GÉNERO	EDAD	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN	TELÉFONO
TIPO DE MUESTRA:	FECHA DE RECEPCIÓN		FECHA DE ENTREGA:		

MICROBIOLOGÍA

EXAMEN	RESULTADO
--------	-----------

KOH

CULTIVO

OBSERVACIONES:

Responsable:

PÁGINA 1 DE 1



Anexo 18: Proceso de la investigación

Espacio designado para la toma de muestras



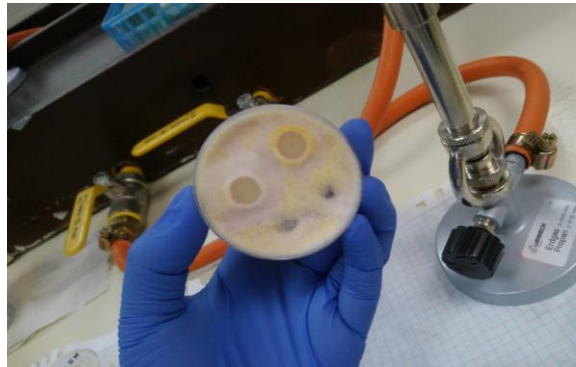
Toma de muestras



Procesamiento de muestras



Microcultivo



T. Dalmau

