

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ FACULTAD DE  
MEDICINA  
TRABAJO FIN DE GRADO EN MEDICINA**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

**ENFERMEDADES DESATENDIDAS EN TURKANA, KENIA:  
MICETOMA**

Autora: Ester García Graciá

Tutora: María Francisca Colom Valiente

Cotutora: Consuelo Ferrer Rodríguez

Cotutora externa: Carmen Hernández Pérez – Universidad Complutense de Madrid

Departamento de Producción Vegetal y Microbiología UMH

Curso académico 2023 - 2024

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
Enfermedades tropicales desatendidas .....	7
Micetoma .....	8
Contexto geográfico: Turkana.....	11
Antecedentes .....	12
<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
- Objetivo primario: .....	13
- Objetivos secundarios: .....	13
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>14</b>
Diseño .....	14
Población estudiada .....	14
Criterios de inclusión .....	15
Variables.....	15
Toma de muestras .....	15
Procesamiento de las muestras. ....	16
Indicación de tratamiento .....	18
Aspectos formativos del estudio. ....	18
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
Resultados demográficos .....	19
Variables clínicas.....	20
Tipos de muestras .....	21
Detección de agentes causales por cultivo .....	22
Resultados de identificación molecular.....	24
Tratamiento y seguimiento .....	26
Divulgación .....	27
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>30</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>31</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>32</b>

## RESUMEN

**Introducción:** El Micetoma es una enfermedad infecciosa crónica que afecta a la piel y el tejido celular subcutáneo y que conlleva una significativa discapacidad. Fue reconocida por la OMS como una Enfermedad Tropical Desatendida (ETD) en el año 2016. Debido a la falta de investigación, es crucial profundizar en el conocimiento del agente etiológico y su nicho en la naturaleza con la finalidad de mejorar su diagnóstico, tratamiento y prevención. **Metodología:** Se seleccionaron pacientes del condado de Turkana con diagnóstico clínico de micetoma, se recogieron datos clínicos y demográficos y se tomaron muestras. Todas las muestras fueron procesadas por cultivo (agar nutritivo, agar Sabouraud y medio Horikoshi), biología molecular, PCR y secuenciación para su identificación. **Resultados:** Se atendieron 41 pacientes de entre 12 y 80 años, mayoritariamente hombres (30; 73,17%) de los que se obtuvieron biopsias (23; 54,76%), exudados (4; 9,52%), punción aspirativa con aguja fina (11; 26,19%) y 4 piezas quirúrgica (9,52%). La mayoría eran pastores (17; 41,46%); la localización de las lesiones más frecuente fueron los pies (35; 85,36%) y los pacientes, mayoritariamente utilizaban calzado abierto. El tamaño de la lesión y el tiempo de evolución de la enfermedad fue muy variado, con una moda de 6 años de evolución. En cuanto al color de los granos supurados a través de fístulas causadas por la lesión se dataron 11 granos negros (26,82%) y 18 blancos y amarillos (43,9%). Tras la extracción y amplificación del DNA de las muestras de pacientes y los cultivos realizados se identificaron microorganismos como *Paraphaeosphaeria neglecta*, *Curvularia sp*, *Alternaria sp*, *Chaetomium convolutum* o *Streptomyces somaliensis* que han sido descritos como agentes etiológicos de micetoma. **Discusión:** El estudio muestra la presencia de agentes reconocidos como causantes de eumicetoma y actinomicetoma descritos previamente en la literatura. A pesar de que podemos encontrar actinomicetomas, predomina el eumicetoma, siendo los hongos los responsables de producir dicha enfermedad. El método de recogida de muestra clínica que mejor resultado proporciona es la punción aspiración con aguja fina. El nuevo medio de cultivo utilizado, medui Horikoshi, permitió el aislamiento de microorganismos que no habían crecido en los medios convencionales, sin embargo, no eran agentes causantes de micetoma. **Conclusión:** El condado de Turkana (Kenia) tiene una elevada prevalencia de micetoma que afecta fundamentalmente a hombres de unos 30 años que se dedican al pastoreo y no llevan calzado o utilizan de tipo abierto. **Palabras clave:** micetoma, Turkana, Kenia, actinomicetoma, eumicetoma, agente etiológico, nicho ecológico.

## ABSTRACT

**Introduction:** Mycetoma is a chronic infectious disease affecting the skin and subcutaneous cellular tissue that leads to significant disability. It was recognized by WHO as a Neglected Tropical Disease (NTD) in 2016. Due to the lack of research, it is crucial to deepen the knowledge of the etiological agent and its niche in nature in order to improve its diagnosis, treatment and prevention.

**Methodology:** 41 patients (42 samples) with mycetoma from Turkana County were studied. All samples were processed (culture, DNA extraction and PCR) and sequenced for identification.

**Results:** 40 patients aged 12 to 80 years, mostly males (30; 73,17%), were attended, and biopsies (23; 54,76%), exudates (4; 9,52%), fine-needle aspiration (11; 26,19%) and 4 surgical pieces (9,52%) were obtained. The majority were shepherds (17; 41,46%); the feet (35; 85,36%) were the most frequent location of the lesions and the patients mostly wore open shoes. The size of the lesion and the time of evolution of the disease varied widely, with a mode of 6 years of evolution. As for the color of the festering grains through fistulas caused by the lesion, 11 black grains (26,82%) and 18 white and yellow grains (43,9%) were dated. All samples were cultured on Nutrient Agar (NA), Sabouraud Agar (SDA) and some on Horikoshi medium. After extraction and amplification of DNA from patient samples and cultures, microorganisms such as *Paraphaeosphaeria neglecta*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Chaetomium convolutum* or *Styrentomyces somaliensis*, which have been described as etiological agents of mycetoma, were obtained.

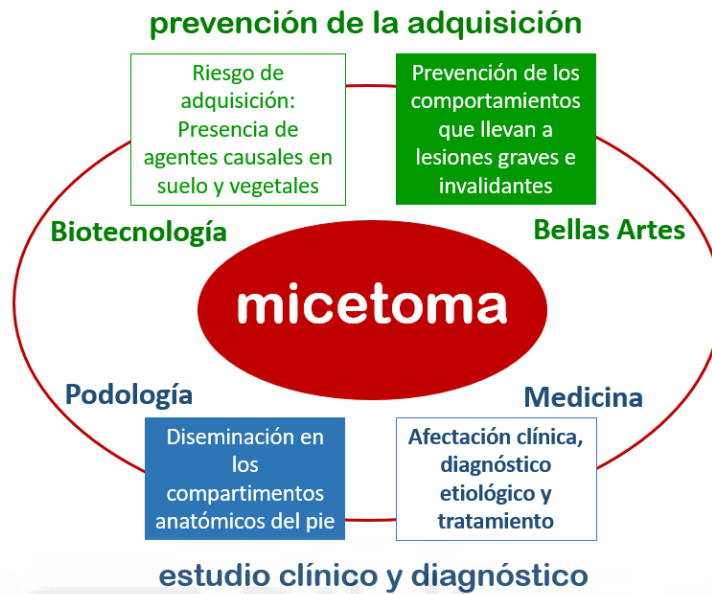
**Discussion:** The study shows the presence of agents recognized as causing eumycetoma and actinomycetoma previously described in the literature. Although we can find actinomycetomas, eumycetoma predominates, which is caused by fungi. The clinical sample collection method that provides the best result is fine needle aspiration. Samples were cultured on new media with characteristics similar to those of the Turkana County soil and growth was obtained on some that had not been grown before, however, no good yield was obtained as they were not mycetoma-causing agents.

**Conclusion:** Turkana County (Kenya) has a high prevalence of mycetoma affecting mainly men in their 30s who are shepherds. The most likely source of infection is acacia trees, aided by the habit of not wearing shoes or wearing open type shoes.

**Key words:** mycetoma, Turkana, Kenya, actinomycetoma, eumycetoma, etiologic agent, ecological niche.

El TFG aquí desarrollado, ha sido confeccionado en la modalidad Trabajo Fin de Grado Interdisciplinar (TFGi).

**Tratamiento y prevención del micetoma, una enfermedad desatendida en Turkana (Kenia)**



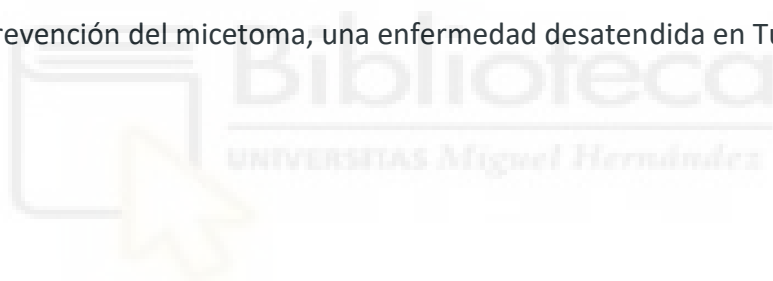
*Esquema representativo del trabajo interdisciplinar con la relación entre los cuatro grados implicados en el mismo proyecto.*

Este modelo de TFG nace de un programa de Innovación Docente donde, de manera colaborativa y dentro de un equipo integrado por estudiantes y tutores de diferentes titulaciones, se desarrolla una idea de proyecto, un proyecto real, el propósito de una empresa o ONG o resolución integral de un problema. Además, sobre las bases de colaboración entre estudiantes y profesores con competencias vinculadas a diferentes cuestiones, se podrán plantear nuevas investigaciones o desarrollos novedosos.

Así pues, los contenidos de este TFG comprenden la contextualización, objetivos, metodología, y conclusiones propias de la titulación, y, además, presentan el proceso interdisciplinar desarrollado por el equipo en el desarrollo del proyecto. Este trabajo de investigación incluye de forma resumida, los aspectos más importantes de los contenidos

desarrollados por el resto de las titulaciones que no se pueden separar para conservar el carácter interdisciplinar de este TFGi.

En este TFGi han participado 4 estudiantes de distintos grados de la UMH: una estudiante de Titulación de Grado en Medicina, Ester García Gracia, tutorizada por la profesora María Francisca Colom Valiente, una estudiante de Grado en Podología, Génesis Zambel Tobar Cueva, tutorizada por la profesora Nuria Padrós Flores, una estudiante de Grado en Biotecnología, Esther Sáez Bañuz, tutorizada por la profesora Consuelo Ferrer Rodríguez, y un estudiante de Grado en Bellas Artes, Jaime Bernabéu Fernández, tutorizado por la profesora Rocío Cifuentes Albeza. El trabajo ha sido coordinado por las profesoras Francisca Colom Valiente y Mari Carmen Lillo Navarro. En él hemos desarrollado un proyecto titulado: Tratamiento y prevención del micetoma, una enfermedad desatendida en Turkana (Kenia).



## INTRODUCCIÓN

### Enfermedades tropicales desatendidas

Las enfermedades tropicales desatendidas (ETD) se definen como un grupo heterogéneo de 20 enfermedades, prevalentes en áreas tropicales, que afectan a más de mil millones de personas, con escasos recursos destinados a ellas y a las que apenas se le da visibilidad en los programas de salud mundial. Pueden tener consecuencias negativas en el ámbito social, (problemas de estigma y exclusión social), además de económicas y por supuesto, de salud. El principal factor de riesgo para las ETD es la condición socioeconómica, la pobreza, malas condiciones de vivienda y saneamientos o exposición ambiental sin protección. Además, la desnutrición, agrava el curso de estas patologías que junto a la falta de información y desconocimiento no permiten su prevención (1).

La Agenda 2030, es un acuerdo al que se comprometieron 193 países en 2015, con la intención de alcanzar los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas (2). Dichos objetivos consisten en acabar con la pobreza, proteger al planeta y conseguir la igualdad entre las personas. En relación con este trabajo, cabe destacar el ODS 3 “Salud y bienestar” y concretamente la meta 3.3 «poner fin a las epidemias de [...] enfermedades tropicales desatendidas». Las actividades para la prevención y tratamiento de las ETD también colaboran con muchos otros ODS como el 1 “Fin de la pobreza”, 2 “Hambre cero”, 4 “Educación de calidad”, 5 “Igualdad de género”, 8 “Trabajo decente y crecimiento económico”, 10 “Reducción de las desigualdades” y 17 “Alianzas para lograr los objetivos”. Aparte de estos también puede estar relacionado con la promoción del objetivo número 6 “Agua limpia y saneamiento” (3).

## Micetoma

En nuestra zona de estudio, Turkana, encontramos 6 de las 20 Enfermedades Tropicales Desatendidas (ETD): tracoma, filariasis, mordedura de serpiente, micetoma, leishmaniasis visceral o Kala azar e hidatidosis. Concretamente, el presente trabajo estará centrado en el micetoma.

El micetoma es una infección crónica del tejido celular subcutáneo que puede ser causado por bacterias (actinomicetoma) o por hongos (eumicetoma). Según los estudios realizados hasta el momento, la enfermedad se presenta en ambientes tropicales y subtropicales caracterizados por temporadas cortas de lluvias y temporadas secas prolongadas que favorecen el crecimiento de arbustos espinosos, ya que se cree que la infección se adquiere por inoculación traumática o una lesión penetrante, comúnmente, pinchazos de espinas. Aunque generalmente afecta al pie, otras partes del cuerpo, como las piernas, la espalda, las manos, la cabeza y el cuello también pueden estar involucradas (Figura 1). Las personas de baja condición socioeconómica que caminan descalzas y los trabajadores manuales, como los agricultores y pastores, son los más afectados. La infección no se transmite directamente de persona a persona y no se ha demostrado que ningún reservorio animal esté involucrado en la transmisión (4).





**Figura 1.** Fotos de pacientes con micetoma en diferentes localizaciones: mano, rodilla, cadera y cara.

Los casos ocurren predominantemente en el llamado "cinturón de micetoma", que involucra a América Central y del Sur (México y República Bolivariana de Venezuela, África (países de la subregión del Sahel, desde Senegal en el Oeste hasta Sudán y Somalia en el Este), Oriente Medio (Arabia Saudita y Yemen) y Asia meridional (India) (4).

Los diferentes agentes etiológicos del micetoma producen una presentación clínica casi idéntica. El diagnóstico clínico se realiza mediante la triada del micetoma: masas subcutáneas indoloras con pequeñas cavidades o fístulas que se abren sobre la piel y supuración de granos visibles (gránulos que representan colonias de agentes infecciosos) que pueden ser de ayuda en la orientación diagnóstica. Se disemina por contigüidad afectando a piel, estructuras profundas y el hueso (4).

El período de incubación de la enfermedad es muy variable. Dada su lenta progresión, naturaleza indolora e ignorancia sobre la enfermedad, muchos pacientes presentan enfermedad tardía, cuando la amputación puede ser el único tratamiento disponible. Además, la infección bacteriana secundaria es común (4).

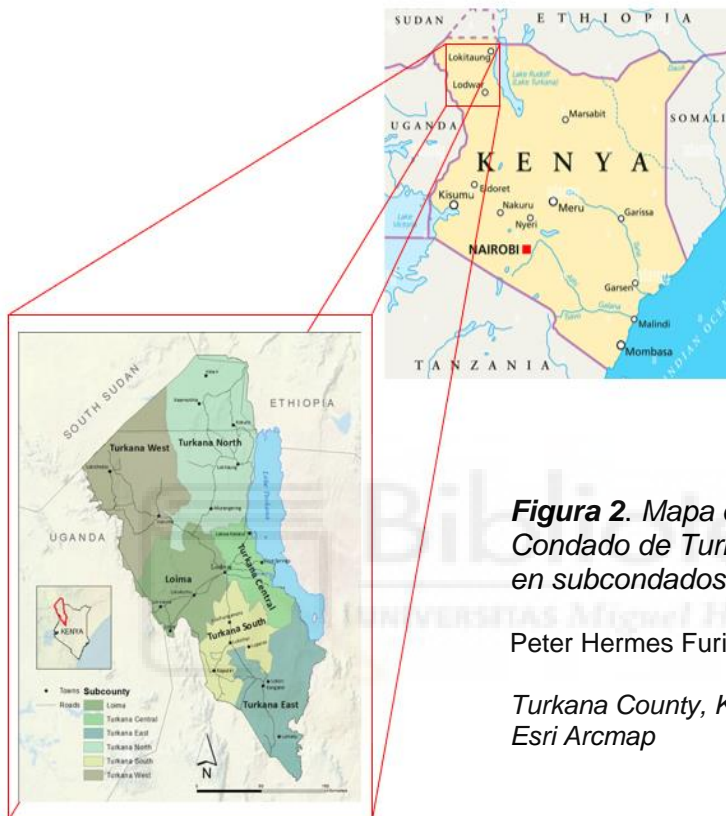
Los organismos causantes pueden identificarse mediante análisis de la secreción de heridas, los granos supurados, biopsias o tejidos quirúrgicos. Otras técnicas útiles para el diagnóstico de micetoma incluyen las técnicas de imagen, como radiografía o ecografía que pueden ayudar a determinar la extensión de la lesión (3). En la ecografía se puede observar un patrón característico denominado "*dot in circle*" que corresponde con el granuloma inflamatorio del micetoma (5).

En cuanto al tratamiento médico de los eumicetomas es fundamentalmente itraconazol 400 mg diarios o más combinado con cirugía (6). El uso de imidazoles tiene el inconveniente de su alto costo, y muchos de los pacientes no pueden cubrir estos gastos médicos. Los actinomicetomas son tratados con cotrimoxazol, una combinación de sulfametoxazol y trimetoprima que sigue siendo el tratamiento de elección. Se recomienda una duración mínima de un año incluso en caso de recuperación aparente para evitar una reanudación del proceso. Se continuará la pauta si la respuesta es incompleta al cabo de un año, adaptándose la duración a la respuesta clínica (7, 8).

Para las lesiones localizadas en zonas especiales como son el tronco, cabeza y cuello, encontramos algunos estudios que sugieren un pronóstico malo y una alta morbimortalidad. Por regla general si no se observa mejoría tras un ciclo de tratamiento médico requieren tratamiento quirúrgico lo antes posible (9).

## Contexto geográfico: Turkana

Este trabajo tiene como objetivo describir la situación de una de estas *enfermedades tropicales olvidadas*, el micetoma, en una de las regiones más pobres de Kenia, el condado de Turkana. (Figura 2)



**Figura 2.** Mapa de Kenia, ubicación del Condado de Turkana y organización del mismo en subcondados.

Peter Hermes Furian - Fotografía de Stock, Alamy.

*Turkana County, Kenya. this map was created with Esri Arcmap*

Turkana se encuentra al noroeste de Kenia en la región del valle del Rift y su capital es Lodwar. Tiene una población censada de 926.976 habitantes (10) que habitan en una superficie de 68,680.3 Km<sup>2</sup>(9).

Una cuarta parte de la población del condado es de etnia Turkana y se dedican, principalmente, al pastoreo seminómada. Subsisten mediante el pastoreo de cabras y más anecdóticamente camellos, burros y vacas, siendo utilizados, además, como medio de trueque. Los animales determinan la riqueza y la posición social y condicionan su modo de vida (11).

La figura del médico queda relegada a los llamados *Clinical Officer* que podría ser descrito como un enfermero de práctica avanzada con capacidad diagnóstica y de prescripción (10,11). Estos ejercen su función en los escasos hospitales que hay alrededor en el condado, normalmente en medio urbano. Teniendo en cuenta que aproximadamente el 86% de la población en Turkana vive en el ámbito rural, la atención sanitaria por parte del gobierno es muy limitada. El resto, es llevado a cabo por la Diócesis Católica de Lodwar y por ONG's (12).

*Cirugía en Turkana* es un proyecto de cooperación que nació en 2004 con la finalidad de proporcionar atención médica a esta zona. Anualmente se organiza una expedición multidisciplinar organizada en torno a profesionales del ámbito quirúrgico y, en los últimos años se ha incorporado al programa microbiología y técnicas de imagen. Además, se llevan a cabo programas de docencia tanto para médicos, residentes y estudiantes de medicina que acuden como voluntarios, como de formación externa dirigida al personal local. A partir de las enfermedades atendidas se han iniciado diferentes líneas de investigación que han permitido realizar estudios sobre telemedicina, nutrición, enfermedades de transmisión sexual o ETD como el micetoma.

## **Antecedentes**

El equipo de investigación del Laboratorio de micología Médica de la UMH junto con la ONG *Cirugía en Turkana* y el Hospital de Referencia del condado en Lodwar (*Lodwar County Referral Hospital - LCRH*) vienen desarrollando desde 2019 un proyecto denominado: *Enfermedades Tropicales Desatendidas en Turkana: mejora de la salud del pueblo Turkana*. Este proyecto se centra especialmente en cuatro de las ETD descritas en la zona: micetoma, leishmaniasis, hidatidosis y mordedura de serpiente.

En lo que a micetoma se refiere, en estos años se han recogido y documentado 98 casos. Los primeros 60 se describen en un artículo recientemente publicado (5). En este TFG se recogen los aspectos clínicos y de diagnóstico de laboratorio de los casos trabajados en Turkana desde febrero de 2023 hasta febrero de este año 2024.

## **HIPÓTESIS**

Conocer la epidemiología, factores de riesgo y agentes causales del micetoma es la base para implementar medidas de control que permitan la mejora global de la salud de la población de Turkana. Estas medidas tendrán una efectividad óptima, si son diseñadas y aplicadas por los técnicos sanitarios locales y la población atendida entiende las estrategias y colabora con las mismas.

## **OBJETIVOS**

### **- Objetivo primario:**

Contribuir al mejor conocimiento del micetoma en Turkana a través del estudio clínico y de laboratorio de los casos detectados en las campañas de cooperación de 2023 y 2024 de la ONG Cirugía en Turkana.

### **- Objetivos secundarios:**

1. Identificar los rasgos clínicos del micetoma en los pacientes atendidos en Turkana en el periodo del estudio.
2. Valorar la efectividad de las distintas técnicas empleadas en la obtención de muestras de micetoma (biopsia quirúrgica, exudado, aspiración ecoguiada), mediante diagnóstico de laboratorio por cultivo y biología molecular.

2. Identificar los agentes causales de los casos de micetoma por estudio fenotípico y mediante amplificación y secuenciación de regiones identificativas del DNA (ITS y 16S).

4. Colaborar en la difusión del conocimiento a la población general sobre las ETD que afectan al condado de Turkana, su prevención, y la necesidad de comunicar los procesos en estadios iniciales.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño**

Se trata de un estudio observacional, prospectivo, transversal y multicéntrico.

### **Población estudiada**

El presente trabajo se ha llevado a cabo en el periodo entre enero de 2023 y marzo de 2024, incluyendo las dos campañas en terreno que organiza la ONG Cirugía en Turkana. Esta realiza la selección de equipo médico y de estudiantes cooperantes y facilita toda la logística del desplazamiento y estancia en Turkana, además de la pre-selección de pacientes. Los pacientes son atendidos en 3 localizaciones: Hospital de referencia de Lodwar (LCRH), Hospital de la misión de Kakuma y dispensario de Nariokotome.

Los pacientes son seleccionados previamente por los sanitarios de la zona, que trabajan en coordinación con el equipo de Cirugía en Turkana. Durante la campaña se estudian todos los posibles casos en consulta, se realiza el diagnóstico clínico y se procede a realizar una entrevista, son recogida de datos, en la cual se les informará de la existencia del proyecto, las condiciones para participar en él y por supuesto se solicitará su aprobación para participar mediante la firma del documento de Consentimiento informado. (Anexo 1)

## **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con lesiones sospechosas de micetoma que den su consentimiento tras recibir la información sobre el estudio. Para asegurarnos de la comprensión del consentimiento informado contamos con la ayuda de traductores al suajili y al turkana. En cuanto a los criterios de exclusión, no se realizó toma de muestras a aquellos pacientes que no comprendan las explicaciones del intérprete o que, en caso de entenderlas, se nieguen a dar el consentimiento correspondiente.

## **Variables**

Se toman datos de variables demográficas y clínicas, así como fotografías de las lesiones que presentan. Las variables demográficas a tener en cuenta fueron edad, sexo, población de residencia, profesión o actividad principal (agrícola, ganadera, artesanía, etc), y otras que puedan considerarse de interés. Las clínicas incluyeron localización y tamaño de las lesiones, aspecto externo, supuración, color de los granos supurados, y otras. También se recogieron datos clínicos y antecedentes familiares de enfermedad. Todas las variables recogidas aparecen en la Hoja de datos del paciente (Anexo 2).

## **Toma de muestras**

Se realiza principalmente por biopsia, pero también tomamos exudados, piezas quirúrgicas completas y como incorporación en el último año (2024), se tomaron muestras mediante punción aspiración ECO guiada. Las biopsias y piezas quirúrgicas las tomaron cirujanos del equipo bajo anestesia local en el quirófano del LCRH. Los exudados los tomamos en el laboratorio o consulta con hisopo estéril y las aspiraciones con punción las realizó el radiólogo

intervencionista. Todas las muestras fueron transportadas inmediatamente al laboratorio del LCRH para ser procesadas.

### **Procesamiento de las muestras.**

Todas las muestras se lavaron con solución salina o alcohol y se cortaron en fragmentos pequeños. Las muestras fueron fragmentadas en condiciones estériles y uno de los fragmentos se introdujo en un microtubo estéril y se congeló a  $-40^{\circ}\text{C}$ . El resto se repartió en dos grupos: al menos 2 fragmentos para cultivo y uno para extracción de DNA directamente de la muestra clínica.

### **Cultivo de las muestras clínicas**

Una parte de estos fragmentos se sembraron en placas de Agar Sabouraud Dextrosa y en Agar Nutritivo diluido. En 2024, además añadimos un nuevo medio salino para aislamiento de actinobacterias alcalófilas (medio de Horikoshi) (13). Todos los cultivos se incubaron a temperatura ambiente durante al menos 21 días. Tras el crecimiento de los microorganismos, se tomaron fotografías con detalle del aspecto macroscópico de los cultivos, así como se realizó observación microscópica de los mismos con tinción de azul de lactofenol (hongos) y tinción de Gram (bacterias) y se obtuvieron las microfotografías correspondientes. La macroscópica se hizo con ojo desnudo y lente de aumento y se anotaron las características morfológicas centrándonos especialmente en el color de los granos. Posteriormente, se realizó tinción de azul de lactofenol y Gram seguido de observación en microscopio óptico convencional.



En el caso de las bacterias se seleccionaron para su identificación por biología molecular los bacilos Gram positivos, descartándose los cocos y las bacterias Gram negativas ya que estas no producen micetoma. En el caso de los hongos, se seleccionaron todos aquellos que eran y se descartaron las levaduras ya que tampoco producen micetoma.

Una vez seleccionadas las colonias que eran susceptibles de ser agentes del micetoma, se procedió a su identificación mediante biología molecular.

### **Detección e identificación del agente causal por Biología molecular**

#### **Extracción del material genético**

Para la extracción de DNA tanto de la muestra clínica como de las colonias aisladas se usó el sistema comercial de DNeasy® Blood and Tissue (Qiagen, Germany) siguiendo las recomendaciones del fabricante.

#### **Amplificación del DNA mediante PCR**

Una vez extraído el DNA se procedió a amplificar las regiones específicas mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Se emplearon cebadores universales capaces de reconocer secuencias conservadas en todas las especies fúngicas y bacterianas. En el caso de los hongos, se amplificó la región ITS2, mientras que, en bacterias, se amplificó la región V1-V4 del DNA ribosomal 16S.

#### **Identificación del agente causal mediante secuenciación**

Todas aquellas muestras que amplificaron bien con los cebadores de hongos o bien con los de bacterias fueron secuenciadas mediante el método Sanger (14). La identificación de la especie se realizó mediante comparación de las secuencias con la base de datos NCBI a través

del programa BLAST (15). Se estableció un porcentaje mínimo de homología del 97,5% para considerar la identificación de la especie.

### **Indicación de tratamiento**

Para el tratamiento del eumicetoma seguimos el protocolo de Suleiman 2016 (6): si el paciente era diagnosticado de eumicetoma con una lesión menor de 5 cm, y siendo posible la cirugía, se realizó extirpación quirúrgica y se prescribió 400 mg de itraconazol diarios durante al menos un mes. Si la lesión era mayor de 5 cm se pautó itraconazol 400mg/día durante al menos 6 meses y nueva reevaluación al finalizar el tratamiento.

En cambio, para el actinomicetoma seguimos el protocolo de Relhan 2017 (16): se prescribieron tres comprimidos de cotrimoxazol (sulfametoxazol 800 mg/trimetoprima 160 mg) diarios, durante al menos un mes. Tras un mes de tratamiento, se citó a los pacientes para revisión y tomar la decisión terapéutica de ampliar el tratamiento en caso de ser necesario.

### **Aspectos formativos del estudio.**

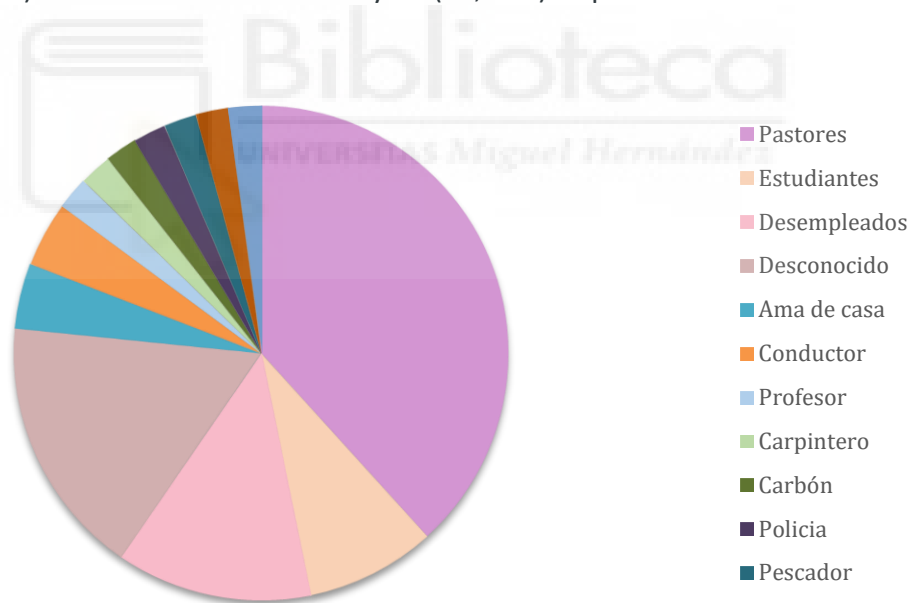
Con este proyecto también se ha trabajado en la difusión de los estudios y educación de la población. Para ello se elabora información para sanitarios locales y población general. Con los sanitarios compartimos documentos con protocolos sencillos de trabajo, descritos en inglés. Para población general se distribuyó la información en formato póster (adultos) y dípticos (niños), diseñada con más imágenes que texto, en la que se estimula a usar medidas preventivas y a acudir de forma temprana a los servicios sanitarios favoreciendo el diagnóstico precoz. Los pósteres están escritos en inglés y suajili.

## RESULTADOS

### Resultados demográficos

Se atendieron 41 pacientes de entre 12 y 80 años, mayoritariamente hombres (30; 73,17%) procedentes de diversas partes del condado de Turkana.

Entre la ocupación de los pacientes nos encontramos con 17 (41,46%) pastores, 4 (9,75%) estudiantes, 3 (7,31%) sin empleo, 2 (4,87%) conductores, 2 amas de casa (4,87%) y 6 pacientes con profesiones diversas y otros 6 que no respondieron (Figura 3). También se registró la frecuencia y tipo de zapatos que empleaban en su día a día: 2 (9,09%) no utilizaban zapatos, 1 (4,54%) utilizaba ocasionalmente y 16 (72,72%) sí que los utilizaban a diario.



**Figura 3.** Distribución de los pacientes según su actividad laboral.

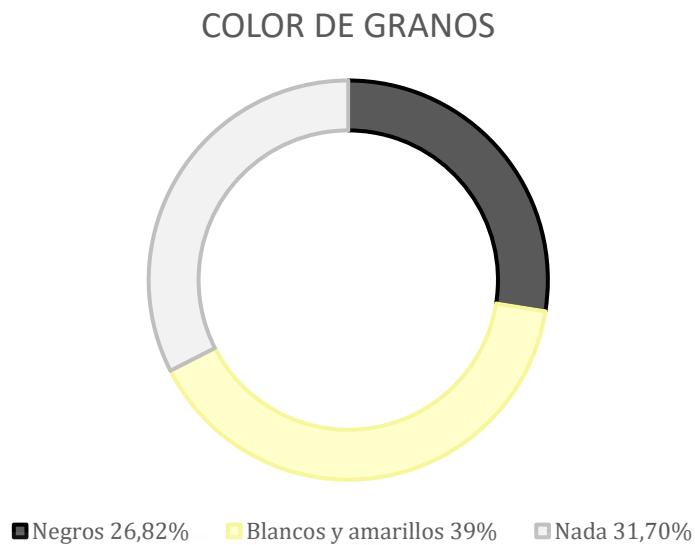
## Variables clínicas

Por otro lado, recogimos información clínica sobre la extensión y localización de la lesión y la localización más frecuente fueron los pies (35; 85,36%) seguido de cabeza y cuello (2; 4,87%), mano (2; 4,87%), nalga (1; 2,43%) y brazo derecho (1; 2,43%). El tiempo de evolución de la lesión fue muy variado, siendo el periodo menor de 1 año mientras que el mayor fue de 32 años; la moda es de 6 años de evolución. Se define tiempo de evolución como el período que comprende desde que el paciente se nota por primera vez la lesión hasta que decide consultar. Nos encontramos con un tamaño de la tumoración del micetoma muy variable, con predominio de lesiones por encima de 10 cm<sup>2</sup> de superficie (Figura 4).



**Figura 4.** Lesiones características causadas por micetoma en pies, mano y cabeza.

En cuanto al color de los granos supurados en 11 (27,5%) pacientes fueron negros, 16 (40%) blancos o amarillos y los 13 (32,5%) restantes no refirieron que drenaran al exterior ningún tipo de material (Figura 5).



**Figura 5.** Distribución del color de granos supurados por las fístulas del micetoma.

### Tipos de muestras

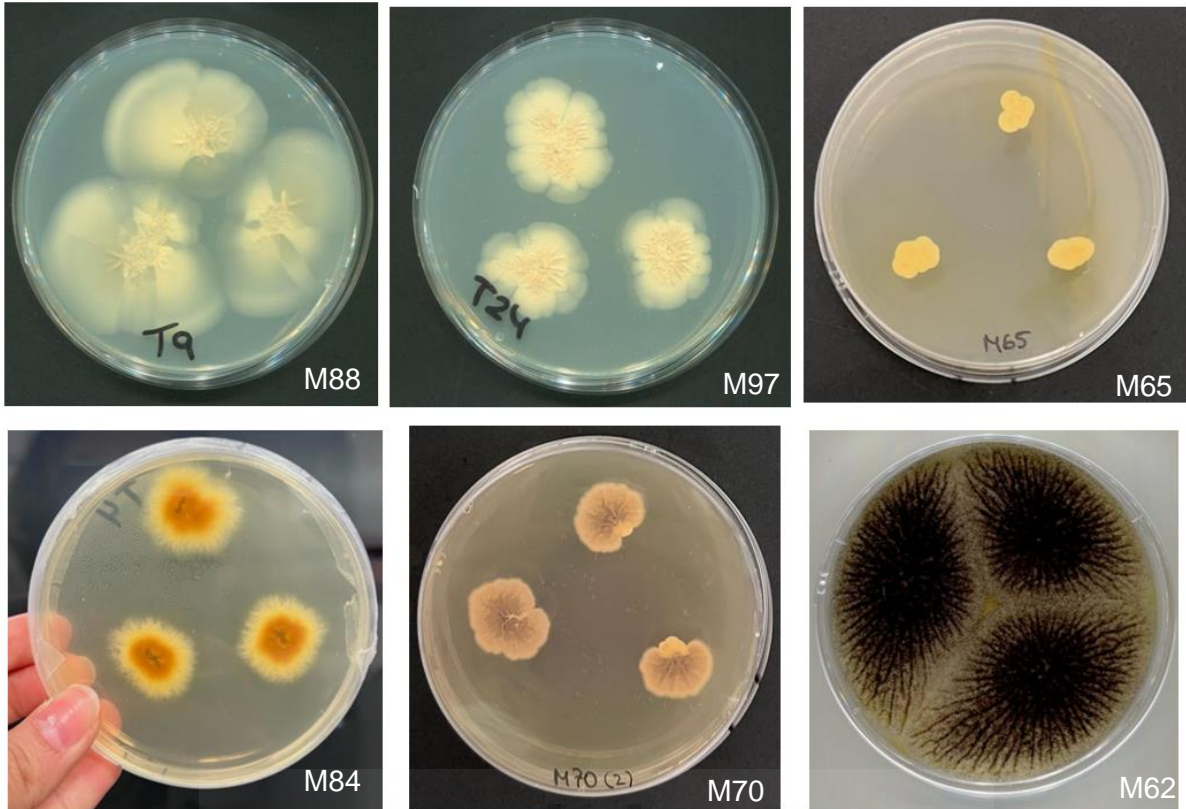
Se obtuvieron un total de 42 muestras: biopsias (23; 54,76%), exudados (4; 9,52%), aspirado con aguja fina (11;26,19%) y 4 piezas quirúrgicas obtenidas al eliminar la masa completa del micetoma (9,52%). De 6 (15%) pacientes no se obtuvo ningún tipo de muestra (Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de los tipos de muestras tomadas por año.

	TOMA DE MUESTRAS			
	2023	2024	TOTAL	%
Exudado	3	1	4	9,52%
Biopsia	17	6	23	54,76%
Pieza Quirúrgica	1	3	4	9,52%
PAAF	0	11	11	26,19%
Sin muestra	3	3	6	14,28%

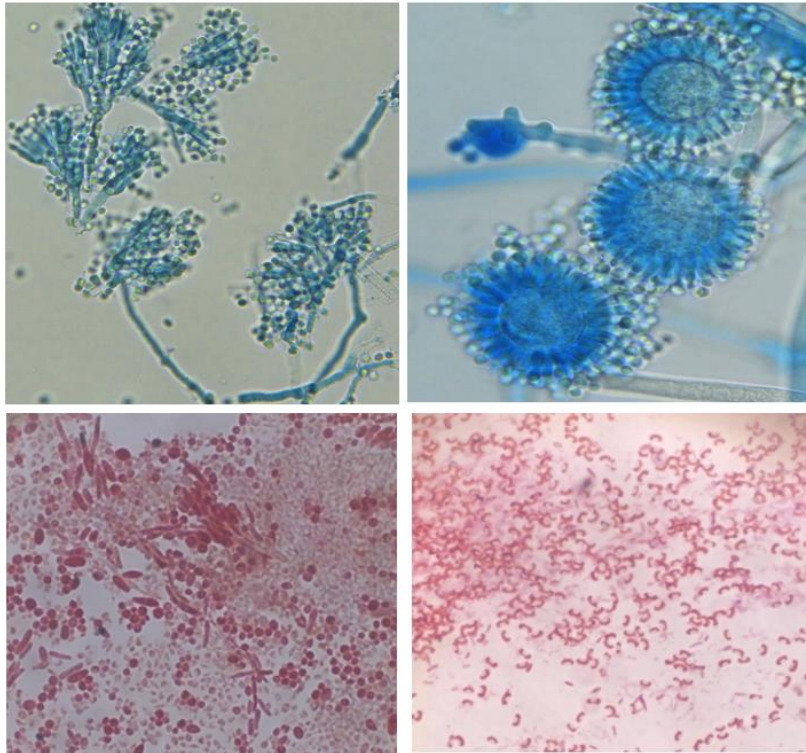
#### **Detección de agentes causales por cultivo**

Se realizaron 39 cultivos tanto en agar nutritivo como en Sabouraud (Figura 6) obteniéndose crecimiento en 19 (48,71%) placas de AN y 13 (33,33%) de SDA mientras que 15 muestras no ofrecieron ningún crecimiento. Estas se seleccionaron y se sembraron en el medio Agar de Horikoshi consiguiendo crecimiento de 4 (26,66%) de estas.



**Figura 6.** Características macroscópicas del crecimiento de distintos hongos en placas de Agar nutritivo y Agar Sabouraud. (Aspecto del reverso de los cultivos).

Tras la observación al microscopio con Gram y azul de lactofenol de los aislamientos obtenidos mediante cultivo, se descartaron todos aquellos que tenían forma de coco (7 aislamientos) y levadura (2 aislamientos) ya que no son capaces de producir micetoma. Se seleccionaron las bacterias baciliformes Gram positivas (4 aislamientos) y los hongos filamentosos (6 aislamientos) (Figura 7).

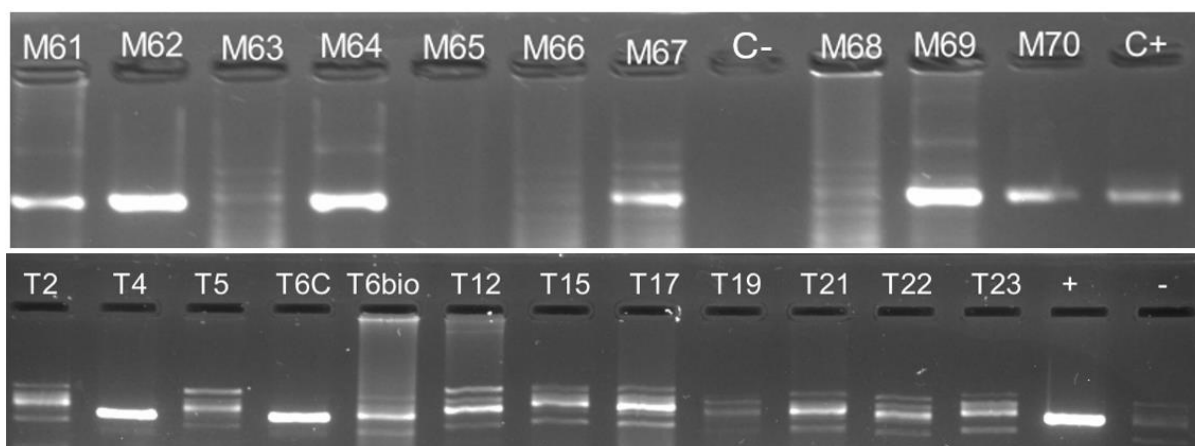


**Figura 7.** En la parte superior se observan estructuras fúngicas con azul de lactofenol. En la parte inferior se muestran bacterias con tinción Gram.

### Resultados de identificación molecular

Se realizó amplificación de DNA por PCR (Figura 8) de todas las muestras clínicas recogidas y de los aislamientos seleccionados de cultivo. En total se obtuvieron 17 PCR positivas para bacterias y 22 para hongos a las que se les realizó secuenciación de fragmentos amplificados.





**Figura 8.** Gel de electroforesis tras amplificación por PCR de las secuencias específicas de bacterias (16S) (arriba) y de hongos (ITS2) (abajo).

Esto permitió la identificación de 3 hongos (*Aspergillus*, *Curvularia canadensis* y *Alternaria astroemeria*) y 2 bacterias (*Streptomyces somaliensis*) previamente descritos en la literatura como agentes causantes del micetoma. Además, se han identificado otros hongos no descritos previamente y que podrían ser agentes emergentes de micetoma: *Penicillium polonicum*, *Paraphaeosphaeria neglecta* y *Chaetopsina aurantisalinicola* (Tabla 2).

**Tabla 2.** Identificación de los posibles agentes causales de micetoma aislados de las correspondientes muestras de pacientes

	MICETOMA	AGENTE CAUSAL	TIPO DE MUESTRA	COLOR DE GRANOS
<b>M61</b>	EUMICETOMA	<i>Penicillium polonicum</i>	Biopsia	No granos
<b>M62</b>	EUMICETOMA	<i>Aspergillus ssp</i>	Biopsia	No granos
<b>M65</b>	EUMICETOMA	<i>Paraphaeosphaeria neglecta</i>	Biopsia	No granos
<b>M66</b>	EUMICETOMA	<i>Penicillium polonicum</i>	Biopsia	No granos
<b>M72</b>	EUMICETOMA	<i>Chaetomium convultum</i>	Biopsia	Negros

<b>M75</b>	ACTINOMICETOMA	<i>Streptomyces somaliensis</i>	Biopsia	No granos
<b>T1</b>	EUMICETOMA	<i>Chaetopsina aurantialinicola</i>	PAAF	Blancos y amarillos
<b>T7</b>	EUMICETOMA	<i>Chaetopsina aurantialinicola</i>	PAAF	Negros
<b>T14</b>	EUMICETOMA	<i>Curvularia canadensis</i>	PAAF	Negros
<b>T16</b>	ACTINOMICETOMA	<i>Streptomyces somaliensis</i>	Biopsia	Blancos y amarillos
<b>T17</b>	EUMICETOMA	<i>Alternaria alstroemeriae</i>	Biopsia	Blancos y amarillos

### Tratamiento y seguimiento

Se pudo intervenir quirúrgicamente a 4 (9,75%) pacientes extrayendo el micetoma ya que presentaban lesiones menores de 5 cm. Por otro lado, se pautó itraconazol a 17 (41,46%) pacientes y cotrimoxazol a 14 (34,14%). A pesar de las dificultades que tienen los pacientes para desplazarse largas distancias, estamos incentivando el seguimiento gracias a la ayuda del personal local y solicitando un número de teléfono de contacto. De este modo, en 2023 pudimos evaluar la evolución y respuesta al tratamiento de 6 pacientes atendidos en años anteriores: a 4 pacientes se les modificó el y en los otros dos se evidenció mejoría por lo que continuaron con el tratamiento. En 2024 fueron 10 pacientes de los atendidos en años anteriores los que acudieron al hospital para reportar su evolución: dos presentaron curación, uno mejoría evidente y a otro paciente se le modificó el tratamiento. Los demás, tratados con fluconazol, no mostraron mejoría evidente y se les indicó cambiar a itraconazol. Este es un fármaco más costoso y difícil de encontrar en Turkana pero que tiene mayor efectividad frente a muchos de estos hongos.



prevalencia fue de 4,6 casos por 100000 habitantes (17) podemos explicar esta incidencia más alta debido a que Sudán se encuentra un Centro especializado en el estudio del micetoma, y se considera que eso ha supuesto un efecto llamada, que hace que tengan cifras más altas. Nuestra prevalencia en cualquier caso es elevada, si se compara con países vecinos como es Uganda (16).

Analizando los datos demográficos vemos que más del doble de los pacientes estudiados eran hombres y la ocupación predominante entre ellos fue la de pastor. La mayoría refieren uso de zapatos a diario, pero el tipo de zapato era precario, de tipo abierto. La totalidad de los pacientes atendidos vivían en medio rural, con un nivel socioeconómico bajo y con difícil acceso al sistema sanitario. Recopilando todos estos datos podemos decir que el micetoma afecta con mayor incidencia a la población rural con bajos ingresos y difícil acceso a la atención médica. Estos resultados coinciden con lo obtenido por Fahal et al (2015) (18) en Sudán y por otros estudios llevados a cabo en Níger, Senegal y Mauritania (19, 20).

En cuanto a la localización de la lesión, la zona más afectada en nuestro estudio fue el pie coincidiendo con otros como el de Wendy van de Sande (20) sin embargo nuestra frecuencia podal (79,59%) es mayor en comparación con el 68,7% de su estudio. Este dato pone en evidencia la necesidad utilizar calzado protector ya que el 72,72% de los pacientes sí que declara usar calzado a diario, pero este es muy precario e insuficiente frente a la dureza de algunos elementos del suelo, especialmente las púas de acacia.

Uno de los problemas más importantes en el aislamiento de los agentes causales de micetoma es la efectividad de las distintas técnicas de toma de muestra para obtener tejido colonizado y por tanto válido. En nuestro caso, de 42 muestras 15 han ofrecido aislamientos y de ellas 11 (26,19%) han correspondido a hongos o bacterias reconocidos como agentes de micetoma. El

porcentaje de éxito es bajo, pero observamos que tras la implementación de la técnica de punción aspiración con aguja fina en 2024 se ha obtenido un mejor rendimiento. Los resultados han sido mejores con esta técnica, especialmente a la hora de identificar por biología molecular agentes patógenos ya que el 60% de estos se identificaron a partir de muestras obtenidas por PAAF frente al 40% de las biopsias. Estos resultados no se pueden extrapolar a los datos de cultivo ya que se obtuvo crecimiento en el 83,33% de los realizados por biopsia frente al 45,45% de las punciones.

La identificación de agentes causales por biología molecular es compleja en esta patología. Hemos podido observar cultivos positivos con crecimiento fúngico y al microscopio características típicas de agentes etiológicos como hongos filamentosos tabicados con hifas gruesas, pero la extracción de DNA es dificultosa debido a la resistencia de la pared celular de dichos patógenos por lo que las PCR y secuenciaciones muchas veces no mostraban el agente causal cuando sí se podía ver en medio de cultivo.

Con todos los datos recaudados hasta el momento podemos decir que la mayoría de los micetomas son causados por hongos (eumicetomas) siendo los actinomicetomas menos frecuentes. El color de granos mayoritario fue amarillo, esto nos puede indicar la presencia tanto de hongos como de bacterias, sin embargo; los granos negros se relacionan con la presencia de hongos (21) lo que facilitó el diagnóstico y la prescripción inmediata de tratamiento adecuado.

Las principales limitaciones que encontramos en nuestro estudio son: la dificultad de obtención de la muestra clínica como ya se ha comentado y la disponibilidad de medios en el laboratorio local. Otra limitación puede ser la barrera idiomática, a pesar de que se utiliza el

inglés (lengua oficial en Kenia), muchos pacientes sólo hablan turkana o suajili y ante esto es imprescindible la intervención de intérpretes locales.

Para disminuir la prevalencia y la morbilidad del micetoma proponemos fundamentalmente el conocimiento del problema por parte de sanitarios y población general, con el uso de calzado adecuado. Además, por supuesto, la formación del personal local es crucial para el reconocimiento y diagnóstico temprano, así como para el tratamiento y seguimiento de la enfermedad.

## **CONCLUSIONES**

El pueblo Turkana tiene una elevada prevalencia de micetoma (2,64 /100.000 pacientes y año), enfermedad que causa gran discapacidad y modificaciones en actividades de la vida diaria de los pacientes. El prototipo de paciente susceptible de padecerlo es un hombre de unos 30 años que trabaja expuesto al ambiente del condado como puede ser un pastor. La mayoría de los micetomas diagnosticados están producidos por hongos (80%) siendo los bacterianos (20%) minoritarios.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, quería agradecer a mi tutora Kika Colom por darme la oportunidad de descubrir Turkana y alimentar mis ganas de darme a los demás. He de reconocer que el trabajo de laboratorio lleva muchas horas y dedicación, gracias a todo el equipo del laboratorio de micología de la UMH, en especial a Javi, Esther y Consuelo por ayudarme siempre que lo he necesitado.

Sí, se hace largo y sí, es muy duro, pero todo se sufre mejor si estás arropada por tus amigas, si sabes que siempre las vas a tener a tu lado para apoyarte y si las sientes como tu familia. Estoy muy orgullosa del recorrido que hemos hecho juntas y de todo vuestro trabajo y esfuerzo. Gracias por aparecer y quedaros. Espero que seáis buenas médicas pero que no perdáis vuestra esencia como personas y, sobre todo, que seáis felices.

Por supuesto, gracias a mis padres y mi hermana por permitir “perder un miembro de la familia” pero siempre tener las palabras adecuadas para animarme a seguir adelante. Este logro también es fruto de vuestro esfuerzo.

Por último, quería llevaros a un viaje de reflexión ¿por qué tenemos el privilegio de vivir en este país? ¿Por qué tenemos la suerte de disfrutar de tantas comodidades mientras otros luchan por lo más básico?

Cuando viajas a zonas en vía de desarrollo sientes una tormenta de dolor, impotencia, crueldad, rabia...Estos sentimientos hace que veas como un despropósito tu presencia allí, que no le encuentres el sentido a nada, pero... ¿Qué hacemos con estos sentimientos?

Es fundamental que nos permitamos sentir, analizar y aprender de estas experiencias. No nos podemos dejar llevar por la indiferencia, necesitamos despertar esa inquietud interior que nos empuja a ser curiosos y saber qué es lo que pasa en la otra punta del mundo, qué es lo que puedo hacer yo, porque estamos aquí por cuestión de azar, en otra vida podría haber sido yo, o quizá, mañana.

**El trabajo desarrollado en este TFG forma parte de un artículo, actualmente en redacción, para la revista Journal of Fungi (Open access).**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Enfermedades Tropicales Desatendidas [Internet]. World Health Organization; [cited 2024 Jan 14]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/neglected-tropical-diseases>
2. ONU: Agenda 2030 sobre el desarrollo sostenible (2015). Objetivos de desarrollo Sostenible. (Consultado el 30 de octubre 2023. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
3. Objetivos de Desarrollo Sostenible [Internet]. [cited 2024 Jan 14]. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/252693>.
4. World Health Assembly, 69. (2016). Mycetoma: report by the Secretariat. World Health Organization. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/252693>.
5. Colom MF, Ferrer C, Ekai JL, Ferrández D, Ramírez L, Gómez-Sánchez N, et al. (2023) First report on mycetoma in Turkana County—North-western Kenya. *PLoS Negl Trop Dis* 17(8): e0011327. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011327>
6. Suleiman SH, Wadaella ES, Fahal AH. The Surgical Treatment of Mycetoma. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016; 10(6): e0004690. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004690> PMID: 27336736
7. Serrano J, Sandoval A. El micetoma. Revisión. [Internet]. Sociedad Venezolana de Microbiología.; [cited 2024 Jan 14]. Available from: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562003000100016&lang=es](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562003000100016&lang=es)
8. Develoux M. Les mycétomes et leur traitement [Mycetoma and their treatment]. *J Mycol Med*. 2016 Jun;26(2):77-85. French. doi: 10.1016/j.mycmed.2016.03.005. Epub 2016 May 31. PMID: 27260344.
9. The Mycetoma Research Centre. Mycetoma treatment. Policies and management Guidelines for Service Provision and Essential Good Clinical Practice. Khartoum-Sudan. 2018. p39.



10. Kenya National Bureau of Statistics. Population and Housing Census Volume I: Population by County and Sub-County". November 2019. <https://www.knbs.or.ke/>
11. Climent Rubio, A., Martínez Riera, J.R. y García Higón, E. (2015). Experiencia de cooperación en Turkana (Kenia). Una mirada enfermera. *Cultura de los Cuidados* (Edición digital), 19(43). Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.14198/cuid.2015.43.12>>
12. Cardós García JJ;Lillo Crespo M;Climent Rubio A;Hernández Urrutia E;Mejias Moreno B; [an ethnographic approach to the concepts of health and disease in the turkana tribe: A project to improve the health of the nomads of the Ilemi Triangle, Kenya] [Internet]. U.S. National Library of Medicine; [cited 2023 Oct 8]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28414836/>
13. Jiang Y, Li Q, Chen X, Jiang C. Isolation and Cultivation Methods of Actinobacteria [Internet]. *Actinobacteria - Basics and Biotechnological Applications*. InTech; 2016. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/61457>
14. Garrigues, F. (2023) *Secuenciación de Sanger, Genotipia*. Available at: <https://genotipia.com/sanger/> (Accessed: 24 April 2024).
15. *Blast: Basic local alignment search tool* (no date) *National Center for Biotechnology Information*. Available at: <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> (Accessed: 24 April 2024).
16. Relhan, V., Mahajan, K., Agarwal, P., & Garg, V. K. (2017). Mycetoma: An Update. *Indian journal of dermatology*, 62(4), 332–340. [https://doi.org/10.4103/ijd.IJD\\_476\\_16](https://doi.org/10.4103/ijd.IJD_476_16)
17. Hassan R, Cano J, Fronterre C, Bakhiet S, Fahal A, Deribe K, et al. (2022) Estimación de la carga de micetoma en Sudán para el período 1991-2018 utilizando un enfoque geoestadístico basado en modelos. *PLoS Negl Trop Dis* 16(10): e0010795. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010795>.
18. Kwizera R, Bongomin F, Meya DB, Denning DW, Fahal AH, Lukande R (2020) Micetoma en Uganda: una enfermedad tropical desatendida. *PLoS Negl Trop Dis* 14(4): e0008240. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008240>
19. Develoux M, Audoin J, Treguer J, et al. Mycetoma in the Republic of Niger: clinical features and epidemiology. *Am J Trop Med Hyg* 1988; 38:386.

20. Philippon M, Larroque D, Ravisse P. Mycétomes en Mauritanie, espèces rencontrées, caractères épidémiologiques et répartition dans le pays. A propos de 122 cas. Bull Soc Pathol Exot 1992; 85:107.
21. Van de Sande WWJ Global burden of human mycetoma: a systematic review and metaanalysis. PLOS Negl Trop Dis. 2013, 7: e2550
22. Ramírez L. PIE DE MADURA EN TURKANA (KENIA): UNA ENFERMEDAD OLVIDADA. Trabajo Fin de Grado. Universidad Miguel Hernández. Febrero 2021



**ANEXO 1 – pag 35-37 - Documento de Consentimiento informado**

**ANEXO 2 – pag 38-39 – Hoja de recogida de datos del paciente**



# RESEARCH PROJECT NTDs IN TURKANA

Nº CeT:

Universidad Miguel Hernández – Lodwar County and Referral Hospital  
Cirugía en Turkana  
MF. Colom – UMH-ISABIAL (Principal Investigator)  
J. Loree (LCRH) – C. Hernández (UCM – Cirugía en Turkana)

## INFORMED CONSENT for the participation in the research project NTDs in Turkana

I, ..... a ..... year-old patient with address at ..... and identification card number (if any) .....

### DECLARE:

That the doctor ....., have explained to me about:

#### 1.- Procedure identification, description and objectives.

The medical team of Lodwar Hospital together with experts from the University Miguel Hernández and the surgical team of *Cirugía en Turkana* (both Spanish), are conducting a research study on three of the Neglected Tropical Diseases (NTDs) more prevalent in Turkana: Mycetoma, which consists of a skin infection that progresses slowly until generating disability; Kala azar, which is an infection transmitted by the bite of mosquitoes that inoculate a protozoan called Leishmania that generates fever and serious deterioration and that without treatment has a very high mortality; and snakebites that also cause death and disability in Turkana County. In order to detect and identify the microorganisms involved in the infection, some samples and images of the lesions should be taken. The analysis of these samples will lead to establish measures for adequate treatment and prevention of the disease. Apart from the samples and images, it would also be necessary to collect personal and clinical data.

#### 2.- Benefits expected to be achieved

I will not receive any financial compensation but may be treated and cared to prevent recurrence. Also, if the research is successful, my contribution will help other Turkana people to avoid this disease or get adequate treatment for it.

#### 3.- Reasonable alternatives

The decision to allow the analysis of my data is totally voluntary, can deny me and even can revoke my consent at any time, without having to give any explanation.

#### 4.-foreseeable consequences of its realization and the non-realization

If I decide freely and voluntarily allow the evaluation of my data, I shall be entitled to be informed of the results of the investigation.

#### 5.- Frequent and uncommon risks

Assessing my clinical, demographic and background data will never pose an additional risk to my health.

#### 6.-Risks and consequences depending on the personal clinical situation of the patient and his personal or professional circumstances

To obtain valid samples for the study, sometimes an aggressive procedure has to be performed removing a small part of skin and subcutaneous tissue. In other cases, a vein puncture is necessary to obtain blood. Worsening the situation of the lesions as well as pain will be avoided at all time.

#### 7.-Protection of personal data and confidentiality.

Information about my personal data and health as well as the images of my lesions, will be incorporated and treated in a computerized database in compliance with the guarantees established by the law on the protection of personal data and the health legislation of Spain and



# RESEARCH PROJECT NTDs IN TURKANA

Nº CeT:

Universidad Miguel Hernández – Lodwar County and Referral Hospital  
Cirugía en Turkana  
MF. Colom – UMH-ISABIAL (Principal Investigator)  
J. Loree (LCRH) – C. Hernández (UCM – Cirugía en Turkana)

the European Union (law Organic 3/2018, of 5 December). The transfer to other research centers of the information contained in the databases and concerning my state of health will be made by means of an identification code that prevents that I can be identified directly or indirectly. If I decide to revoke the consent I now make, my data will not be used in any investigation after the date I have withdrawn my consent, although the data obtained up to that time will continue to be part of the investigation.

**I understand that:**

My choice is voluntary, and I can revoke my consent at any time, without having to give explanations and without this impact in my medical care.

I give my consent to the research team of the NTDs project in Turkana, to use my data for medical research, always keeping my anonymity and the confidentiality of my data.

The information and this document have been provided to me sufficiently in advance to reflect calmly and make my decision freely and responsibly.

I have understood the explanations that I have been given in a clear and simple language and the health professional who has attended me has allowed me to make all the comments and clarified all the doubts I have raised.

Comments: .....  
.....

Therefore, I am satisfied with the information received and, in such condition, I agree, and I **allow the use of my clinical and demographic data for research.**

Turkana, ....., ....., 20.. ,

Signature of the patient  
(or fingerprint)

Signature of the translator

Signature of the doctor

Signed: .....  
(Complete name)

Signed: .....  
(complete name)

Signed: .....  
(complete name)

Project carried out by the Miguel Hernández University, in collaboration with the Turkana County Reference Hospital in Lodwar and by the humanitarian medicine team Surgery in Turkana, under the direction of Dr. María Francisca Colom Valiente, Professor of Microbiology and director of the research group in Applied Biomedicine of the Alicante Institute of Health and Biomedical Research (UMH-ISABIAL). Responsible of Turkana Team: J. Loree (Turkana Neglected Tropical Diseases); Responsible of *Cirugía en Turkana* Surgery Team: Carmen Hernández (Professor at Universidad Complutense de Madrid).



Nº CeT:

# RESEARCH PROJECT NTDs IN TURKANA

Universidad Miguel Hernández – Lodwar County and Referral Hospital  
Cirugía en Turkana

MF. Colom – UMH-ISABIAL (Principal Investigator)  
J. Loree (LCRH) – C. Hernández (UCM – Cirugía en Turkana)

## WITHDRAWAL OF CONSENT FOR RESEARCH

I, ..... as patient (or representing the patient: .....) of ..... years of age, domiciled in ..... ID N°..... I revoke the consent provided on a date ..... that I give with this date ended, without having to give explanations and without this impact in my medical care.

Turkana, ....., ....., 202.... ,

Signature of the patient  
(or fingerprint)

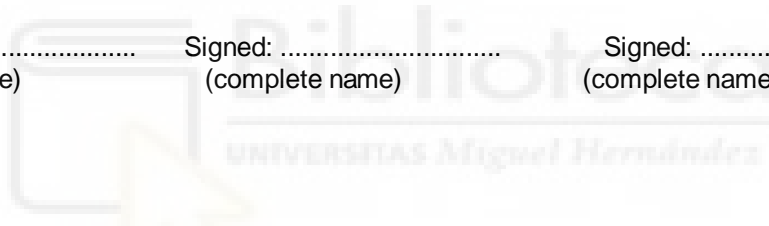
Signature of the translator

Signature of the doctor

Signed: .....  
(Complete name)

Signed: .....  
(complete name)

Signed: .....  
(complete name)



Project carried out by the Miguel Hernández University, in collaboration with the Turkana County Referral Hospital in Lodwar and by the humanitarian medicine team Surgery in Turkana, under the direction of Dr. María Francisca Colom Valiente, Professor of Microbiology and director of the research group in Applied Biomedicine of the Alicante Institute of Health and Biomedical Research (UMH-ISABIAL). Responsible of Turkana Team: J. Loree (Turkana Neglected Tropical Diseases); Responsible of *Cirugía en Turkana* Surgery Team: Carmen Hernández (Professor at Universidad Complutense de Madrid).

**DATA COLLECTION SHEET**

**INSTRUCTIONS**

Once the informed consent has been signed, the patient will be assigned a number that will be the result of adding the campaign code (T201X), three digits consecutively and ascending, beginning with 001. Thus, for example, the first patient which is included in the study in the February 2019 campaign is T2019 / 001. The numbering does not restart in each campaign but remains correlated for the entire project.

The microbiology team will keep the list with the identification of each patient, but only the patient code will be shown as the only identifier on the data collection form.

**MYCETOMA IN TURKANA - DATA COLLECTION SHEET**

PATIENT No

SEX: M F

T	2	0	2		-			
---	---	---	---	--	---	--	--	--

AGE (years)

DATE OF SAMPLE TAKING (dd/mm/yyyy)

--	--	--

		-			-				
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--

PLACE OF BIRTH (locality / province / country):

PLACE OF RESIDENCE (locality / province / country):

FROM YEAR:

PROFESSION / ACTIVITIES OF SPECIAL RISK (Agricultural activity, construction, handling of wood, ...):

TRAVELS OUTSIDE TURKANA COUNTY  YES  NO

If yes: PLACE:

YEAR:

USE OF SHOES:  YES  NO  OCASIONALLY KIND OF SHOES: \_\_\_\_\_

Have you changed your footwear because of the injury?  YES  NO

MODIFICATION \_\_\_\_\_

MYCETOMA DIAGNOSIS (mark all that apply):

1. Location of the lesion:

FOOT		UNILATERAL: RIGHT / LEFT
HAND		BILATERAL
LEG		OTHER LOCATION (specify):
ARM		

2. Estimated time of evolution:

3. Size of the lesion or lesions (in centimetres):

4. Presence of secretion with grains:  YES  NO

In case of positive COLOR of them:

Observed at the time of the exploration  reported by the patient

5. Previous treatment? In case of positive, please specify:

a. How long ago?

b. Medical treatment (If possible, specify drug, dose, schedule and duration):

c. Surgical treatment (if possible, specify the operated area)

6. ¿Any other member of the family/community is also affected?  YES  NO

If positive, how many? \_\_\_\_\_ Do they live on a daily basis?  YES  NO

7. Does the injury prevent or modify any activity in your daily life?  YES  NO

If yes, specify: \_\_\_\_\_

8. If it affects the foot, in relation to gait:

a. Walks without support                      c. needs support (uni or bilateral)

b. Limp    d. Cannot walk

e. Other situations (specify) \_\_\_\_\_

SAMPLES TAKING (mark all that apply):

1. Type of sample:  exudate  surgical piece  other (specify) \_\_\_\_\_

2. Collected as:  swab  tissue fragment  aspirate  other (specify) \_\_\_\_\_

Sample taken by \_\_\_\_\_

ECOGRAFY:  NO  YES If Yes, date:

DATA COLLECTED BY: .....

Signature