

## REPORTE DE CASO

# Actinomicetoma: a propósito de un caso

Cinthy Indira Vargas Coello<sup>1</sup> , Carolina Ugarte<sup>1</sup> , Yamila Vallejos<sup>2</sup> , María Sol Haim<sup>3</sup> , Tomás Poklépovich<sup>3</sup> , Nadina Caraballo<sup>4</sup> , Noelia Costanzo<sup>4</sup> , Mariela Schijman<sup>4</sup> , María Emilia Villani<sup>1</sup> .

## RESUMEN

Se presenta el caso de un paciente masculino de 58 años, trabajador rural, oriundo de Santiago del Estero, que consultó por una tumoración inflamatoria que comprometía piel y tejidos profundos de pie derecho, con una evolución aproximadamente de dos años. En los cultivos microbiológicos desarrollaron colonias de aspecto seco y cerebriforme, las cuales fueron identificadas como *Streptomyces* sp. mediante espectrometría de masas MALDI TOF, BD Bruker® y secuenciación del genoma completo. Se interpretó el cuadro como actinomicetoma. Los estudios de imagen evidenciaron compromiso de estructuras óseas, por lo que se inició tratamiento con trimetoprima-sulfametoxazol y minociclina, pero debido a una coinfección con tuberculosis pulmonar se ajustó el tratamiento a rifampicina, etambutol, pirazinamida, isoniazida y trimetoprima-sulfametoxazol, con evolución clínica favorable.

**Palabras clave:** *Streptomyces* sp., actinomicetoma, micetoma.

<sup>1</sup> Departamento Dermatología, Hospital General de Agudos Dr. Teodoro Álvarez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> Departamento de Anatomía Patológica, Hospital General de Agudos Dr. Teodoro Álvarez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Departamento de Microbiología, Unidad Operativa Centro Nacional de Genómica y Bioinformática, ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán", Buenos Aires, Argentina.

<sup>4</sup> Departamento de Microbiología, Hospital General de Agudos Dr. Teodoro Álvarez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

**Autora responsable para correspondencia:**

Cinthy Indira Vargas Coello  
cinthyain23@gmail.com

**Recibido:** 15/6/25 **Aceptado:** 29/12/25

## Introducción

El micetoma es una enfermedad inflamatoria que afecta piel, tejido celular subcutáneo y en ocasiones puede involucrar estructuras más profundas. La evolución sin tratamiento es crónica, progresiva y puede provocar deformación severa, fibrosis y, en casos avanzados y con compromiso óseo significativo, puede requerir la amputación del miembro afectado.

Se clasifican en eumicetoma y actinomicetoma, según sea causado por hongos o por bacterias aeróbicas, respectivamente. Estos agentes se encuentran ampliamente distribuidos en el medio ambiente, por lo que la infección generalmente se produce mediante implantación traumática del microorganismo en la piel con espinas, astillas de madera, clavos, piedras u otros objetos contaminados, afectando con mayor frecuencia los miembros inferiores, especialmente el pie (1).

Teniendo en cuenta esta forma de transmisión, es de entender que esta condición afecta predominantemente a personas que habitan o trabajan en áreas rurales, generalmente de bajos recursos económicos que no cuentan con medios adecuados para su protección en las actividades diarias. Aunque a nivel mundial se considera una enfermedad poco frecuente, en las regiones donde su prevalencia es mayor, su incidencia puede ser significativa. La aparente baja frecuencia en algunos lugares puede deberse a la subnotificación, falta de diagnósticos precisos y un acceso limitado a servicios de salud. Estas características llevaron a que en 2016 la Organización Mundial de la Salud incluyera a esta patología dentro del grupo de "enfermedades tropicales desatendidas" (2). Este reconocimiento tiene como finalidad potenciar los esfuerzos para implementar un sistema de vigilancia a nivel global, optimizar las herramientas diagnósticas, establecer tratamientos adecuados en función del agente etiológico y fomentar la investigación y desarrollo de nuevas opciones terapéuticas farmacológicas. Por lo que con nuestro trabajo buscamos contribuir en una mayor difusión de información sobre esta patología.

## Caso clínico

Presentamos el caso de un paciente masculino de 58 años, oriundo de Santiago del Estero, Argentina, y trabajador rural, que consultó en el servicio de Dermatología de nuestro hospital por una lesión en el pie derecho con una evolución de aproximadamente dos años, que inició posterior a un

traumatismo menor con astillas de madera en dicha zona. El paciente había recibido múltiples tratamientos ambulatorios sin mejoría.

En el examen físico dermatológico se observó una tumoración inflamatoria que comprometía piel y tejidos profundos, localizada en dorso de pie derecho. La lesión era de consistencia duro leñosa, con bordes y superficie irregular por la presencia de múltiples nódulos, costras y orificios compatibles con trayectos fistulosos, por los cuales se observaba drenaje de material purulento y múltiples granos de color amarillo (Figuras 1 y 2). No refería dolor ni otros síntomas acompañantes, pero sí presentaba dificultad para la deambulación y no podía utilizar calzado habitual.

**Figuras 1 y 2. Tumoración inflamatoria con bordes y superficie irregular**



Se realizó un laboratorio en el que se evidenció hemograma, glucemia, enzimas hepáticas y reactantes de fase aguda dentro de parámetros normales.

Ante la sospecha diagnóstica de micetoma se realizó una biopsia en cuña. Los cortes histológicos con tinción de hematoxilina eosina mostraron en epidermis, hiperqueratosis, acantosis y en dermis un infiltrado inflamatorio constituido por linfocitos, plasmocitos, polimorfonucleares y células gigantes multinucleadas.

Se tomaron muestras de los granos para cultivo microbiológico, estos presentaban un tamaño de 1 a 2 mm, color amarillo y consistencia dura. En el examen directo con KOH no se observaron hifas. En la tinción de Gram de los granos se observaron filamentos ramificados Gram positivos. La tinción de Ziehl Neelsen y Kinyoun mostraron que el microorganismo no era ácido-alcohol resistente ni ácido resistente, lo que permitió diferenciar *Streptomyces* sp. de *Nocardia* sp.

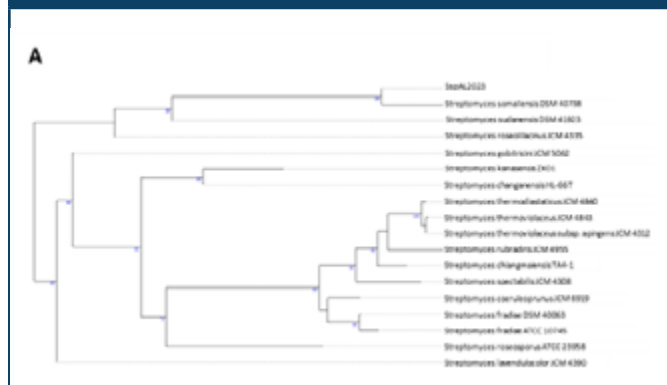
Las muestras fueron sembradas para gérmenes comunes, anaerobios, hongos y micobacterias. Se obtuvo el desarrollo de *Staphylococcus aureus*, que se interpretó como colonizante. A los siete días de cultivo en medio Thayer Martin, desarrollaron colonias de aspecto seco, cerebriforme (Figura 3). En la coloración de Gram se observaron bacilos Gram positivos ramificados. El aislamiento fue derivado al Instituto ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán" donde se identificó como *Streptomyces* sp. (SspAL2023) por el método espectrometría de masas MALDI TOF, BD Bruker® con extracción etanólica previa y utilizando MicrobeNet CDC. Se determinó la CIM a trimetoprima-sulfametoxazol (TMS), minociclina (MIN) y amikacina (AK) resultando sensible a todos ellos.

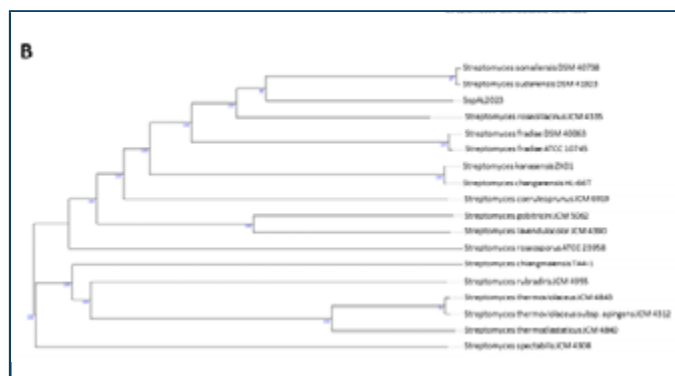
**Figura 3. Cultivo en medio Thayer Martin de aspecto seco, cerebriforme.**



Se realizó secuenciación del genoma completo utilizando el kit de preparación de bibliotecas CovidSeq (Illumina) y la plataforma Illumina NovaSeq 6000 (2x150). Las lecturas fueron depositadas en la base de datos Sequence Read Archive (SRA) de NCBI bajo el proyecto PRJNA1128015. Luego del control de calidad y del ensamblado de novo de las lecturas utilizando Unicycler (5213393 pb, 74,13%GC) se realizaron distintas aproximaciones para la identificación a partir del genoma. La secuencia del gen que codifica para el ARNr 16S presentó un 99,6% de identidad con *Streptomyces somaliensis* y el análisis de rMLST coincidió con esta especie con un 100% de soporte. Sin embargo, el análisis de identidad promedio de nucleótidos (ANI) y el cálculo del valor de hibridación ADN-ADN digital (dDDH) contra el genoma de referencia *Streptomyces somaliensis* DSM 40738 mostraron valores del 94,16% y 42,4%, respectivamente (3, 4). Ambos resultados se encuentran por debajo de los puntos de corte establecidos para determinar que los genomas comparados pertenecen a una misma especie. A través de la plataforma TYGS se realizaron análisis filogenéticos utilizando el método "Genome BLAST Distance Phylogeny" (GBDP) basados tanto en el genoma completo como en la secuencia del gen que codifica para el ARNr 16S (5, 6). En ambos casos, SspAL2023 muestra una relación cercana con *S. somaliensis*, aunque agrupa en una rama claramente distinta (Figura 4).

**Figura 4. Filogenias utilizando el método GBDP: A) Árbol inferido con FastME a partir de distancias GBDP calculadas a partir de secuencias del gen 16S rDNA. B) Árbol inferido con FastME a partir de distancias GBDP calculadas a partir de secuencias del genoma completo. En ambos casos, las longitudes de las ramas se escalan en términos de la fórmula de distancia GBDP  $d^5$ . Los números sobre las ramas son valores de soporte de pseudo-bootstrap de GBDP > 60% de 100 réplicas. Los árboles están enraizados en un punto medio.**





Se depositaron nuevos alelos para los genes *atpD*, *recA*, *gyrB*, *trpB*, *rpoB* y *16S*, lo que dio lugar a la nueva asignación del ST806.

Se diagnosticó actinomicetoma por *Streptomyces* sp. y se inició tratamiento con trimetoprima-sulfametoxazol. Se realizó una radiografía y posteriormente una tomografía axial computarizada (TAC), la cual evidenció lesiones líticas con características erosivas localizadas en las falanges medias del primer y segundo dedo. Complementariamente, la resonancia magnética (RM) mostró engrosamiento marcado del tejido celular subcutáneo (TCS), así como la presencia de fracturas patológicas en las mismas falanges. Estos hallazgos confirman el compromiso estructural óseo y de tejidos blandos adyacentes (Figuras 5 y 6). Debido a esta extensión, se decidió añadir minociclina al esquema terapéutico. El control posterior, a los tres meses de iniciado el tratamiento antibiótico, evidenció una buena evolución clínica.

**Figuras 5 y 6. Estudios radiográfico y por resonancia magnética que evidencian compromiso osteoestructural en las falanges medias del primer y segundo dedo.**



Como parte de la evaluación general se detectó serología positiva para Chagas, por lo que se derivó al especialista correspondiente. Además, el paciente intercurrió con tuberculosis pulmonar, lo que se realizó una modificación del esquema terapéutico a rifampicina, etambutol, pirazinamida, isoniazida y trimetoprima-sulfametoxazol. Evolucionó favorablemente, completando 12 meses de tratamiento. Los controles radiográficos evidenciaron consolidación ósea y clínicamente presentó reducción del tamaño de las lesiones, recuperación funcional y la capacidad para volver a utilizar calzado habitual.

## Discusión

El micetoma corresponde a una infección crónica de la piel y tejidos subyacentes que puede llegar a afectar estructuras óseas. Afecta predominantemente a adultos del sexo masculino hasta en una relación 3:1 con el sexo femenino (2), como es el caso de nuestro paciente, un varón de ocupación agricultor en edad laboralmente productiva.

Las regiones más frecuentemente afectadas se conocen como el "cinturón del micetoma", que se encuentra ubicado entre los 15° de latitud sur y los 30° de latitud norte, con un clima predominante subtropical y tropical seco, y que engloba los países con las tasas más altas de infección, como Sudán, Somalia, Senegal, India, Yemen, México y Venezuela (6).

Si bien la Argentina se encuentra fuera de esta área, en el noroeste del país existe una zona endémica que cumple las condiciones ambientales y socioeconómicas para su presentación. Las provincias que presentan mayor cantidad de casos autóctonos son Santiago del Estero, Salta y Tucumán (7).

El actinomicetoma es más común en América Latina, siendo el agente etiológico más frecuente *Nocardia brasiliensis*, seguido por *Actinomyces madurae*. Existen además otros agentes menos comunes, como *Streptomyces* sp., pocas veces reportados en nuestro medio.

Clínicamente se caracteriza por una tumoración dura, de origen infeccioso, secundario a la coalescencia de varios nódulos que evolucionan con reblandecimiento, fistulización y posterior formación de orificios por donde eliminan material líquido y estructuras sólidas llamadas "granos", los cuales contienen microcolonias del agente etiológico. Generalmente presentan un tamaño que oscila entre

0,3 mm y 2 mm. Su morfología, incluyendo tamaño, forma, consistencia y color, varía según la especie involucrada. En infecciones causadas por *Streptomyces* sp., los granos suelen medir entre 1 y 2 mm de diámetro, poseen una consistencia dura, forma redondeada u ovoide, y una coloración característica que varía del amarillo al pardo. En el estudio histopatológico, en algunos casos se pueden observar los “granos” rodeados por un granuloma compuesto por polimorfonucleares, células gigantes multinucleadas, linfocitos, histiocitos y neovasos, en otros casos solo se evidencia el patrón inflamatorio acompañante, como en la muestra de nuestro paciente (8, 9).

Para el diagnóstico no hay pruebas serológicas sencillas ni precisas, a pesar de que las técnicas citopatológicas son menos invasivas, tienen menor sensibilidad y accesibilidad, por lo tanto, el cultivo microbiológico sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico de actinomicetoma.

El género *Streptomyces*, detectado en nuestro paciente, tiene una historia problemática con respecto a la identificación de especies debido al alto número de especies publicadas, la resolución limitada de secuencias del gen rRNA 16S y la evidencia de que el género es subespeciado. Incluso con el genoma completo secuenciado (10), no podemos definir con certeza la especie de este aislamiento, como es habitual con los miembros del género *Streptomyces*, poniendo en evidencia la compleja taxonomía de este género. Sin embargo, los estudios de secuenciación del genoma completo aportan datos invaluable para fijar nuevas especies, que deben complementarse con análisis polifásicos de propiedades fisiológicas que separen nuestro aislamiento SspAL2023 de las especies más cercanas de *Streptomyces* relacionadas filogenéticamente, como son en este caso *Streptomyces somaliensis* y *Streptomyces sudanensis* (11).

No existen guías de manejo estandarizado, este se apoya principalmente en los datos recogidos de informes de casos o series de casos pequeños. El tratamiento del actinomicetoma se basa en antimicrobianos, siendo trimetoprima-sulfametoxazol (TMS) la terapia principal, a menudo en combinación con otros fármacos como amikacina (AK), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC), rifampicina (RIF) o diamino-difenil-sulfona (DDS). En casos de actinomicetoma con compromiso óseo leve a moderado, la ciprofloxacina ha sido empleada como monoterapia o en combinación con otros antimicrobianos. También, en casos de infección resistente, particularmente por

*Nocardia* spp., se ha propuesto el uso de clindamicina en combinación con quinolonas durante un mínimo de tres meses, respaldado por evidencia de estudios *in vivo* (12).

En otros casos en los que los pacientes presentan eventos adversos a tratamientos previos, alergias a medicamentos, recurrencias, afectación ósea o de órganos abdominales, se utilizan combinaciones de regímenes con minociclina, quinolonas, carbapenemes, fosfomicina o rifampicina, dependiendo de la disponibilidad, comorbilidades, asequibilidad y si el manejo es ambulatorio u hospitalizado (7).

La cura es definida como la remisión de las lesiones, ausencia de inflamación y de exudado, en algunos casos se solicitan biopsias de piel de seguimiento negativas. En el caso de nuestro paciente, tras cumplir el tratamiento antibiótico presentó remisión casi completa de las lesiones y recuperación total de su funcionalidad.

En conclusión, la identificación precisa de *Streptomyces* sp. y el tratamiento adecuado son fundamentales para una evolución clínica favorable en casos de actinomicetoma. La secuenciación del genoma completo proporciona información valiosa para la identificación de especies, y subraya la complejidad taxonómica del género *Streptomyces*. La detección oportuna y el acceso a atención sanitaria adecuada son esenciales para prevenir secuelas invalidantes y mejorar la calidad de vida de los pacientes, especialmente en regiones endémicas y contextos socioeconómicos desfavorecidos. En nuestro caso, el paciente presentó comorbilidades adicionales como Chagas y tuberculosis pulmonar, que también están asociadas a condiciones de escasos recursos y representan una carga significativa para los pacientes y para el sistema de salud.

## Bibliografía

1. Bonifaz A, Tirado-Sánchez A, Calderón L, Saúl A, Arai-za J, Hernández M, et al. Mycetoma: experience of 482 cases in a single center in Mexico. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014;8(8):e3102.
2. Van de Sande W, Fahal A, Ahmed SA, Serrano JA, Bonifaz A, Zijlstra E. Closing the mycetoma knowledge gap. *Medical Mycology*. 2018; 10;56:S153–64.
3. Meier-Kolthoff JP, Auch AF, Klenk H-P, Göker M. Genome sequence-based species delimitation with confidence intervals and improved distance functions. *BMC Bioinformatics*. 2013;14(1):60.
4. Meier-Kolthoff JP, Göker M. TYGS is an automated high-throughput platform for state-of-the-art genome-based taxonomy. *Nat Commun*. 2019;10(1):2182.
5. Richter M, Rosselló-Móra R. Cambiando el estándar de oro genómico para la definición de especie procariota. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2009;106(45):19126–31.
6. Cárdenas-de la Garza JA, Welsh O, Cuéllar-Barboza A, Suarez-Sánchez KP, De la Cruz-Valadez E, Cruz-Gómez LG, et al. Clinical characteristics and treatment of actinomycetoma in northeast Mexico: A case series. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020;14(2):e0008123.
7. Serrano JA, Dorado AN, Chacón Y, Fortuny N, et al. Micetoma en el área endémica de Argentina. *Current Fungal Infection Reports*. 2020; 115-119. DOI: 10.1007/s12281-020-00382-7
8. Hernández CJR, Víquez QM, Valverde CK. Micetoma: una enfermedad tropical poco conocida. *Revista Médica Sinergia*. 2022;7 (05)
9. Serrano J, Sandoval A. El micetoma. revisión. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*. 2003; 23(1):70–9
10. Antony-Babu S, Stien D, Eparvier V, Parrot D, Tomasi S, Suzuki MT. Múltiples especies de *Streptomyces* con metabolomas secundarios distintos presentan secuencias idénticas del gen ARNr 16S. *Sci Rep*. 2017;7(1):11089.
11. Schwitalla JW, Benndorf R, Martin K, Vollmers J, Kaster AK, de Beer ZW, et al. *Streptomyces smaragdinus* sp. nov., aislado del intestino de la termita de crecimiento de hongos *Macrotermes natalensis*. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2020;70(11):5806
12. Arenas R, Fernández Martínez RF, Torres-Guerrero E, García C. Actinomicetoma: actualización sobre diagnóstico y tratamiento. *Cutis*. 2017;99(2):E11–5.

### Actinomycetoma: a purpose of a case

We present the case of a 58-year-old male patient from Santiago del Estero, a rural worker, who consulted for an inflammatory tumor involving skin and deep tissues of the right foot, which has an estimated evolution of two years. Microbiological cultures showed dry and cerebriform colonies, which were identified as *Streptomyces* sp. by MALDI TOF mass spectrometry, BD Bruker ® and whole genome sequencing. The condition was diagnosed as actinomycetoma. Imaging studies showed bone involvement, so treatment with trimethoprim-sulfamethoxazole and minocycline was initiated. However, due to the development of pulmonary tuberculosis, treatment was adjusted to rifampin, ethambutol, pyrazinamide, isoniazid, and trimethoprim-sulfamethoxazole, with favorable clinical outcome.

**Key words:** *Streptomyces* sp., actinomycetoma, micetoma.



Esta obra está bajo la licencia Creative Commons Atribución -No Comercial- Compartir Igual 4.0 Internacional - Permite que los artículos se puedan compartir (copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato) y adaptar (remezclar, transformar y crear a partir del material otra obra) siempre que se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra), no sean utilizados para fines comerciales y se respeten los mismos términos de esta licencia.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>