



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

RELACIÓN ENTRE FRECUENCIA DE DERMATOFITOSIS, NIVELES DE  
GLUCOSA SANGUÍNEA Y VALORES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA  
(HbA1c) EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS (TIPO 1 Y 2)  
(Modalidad: Tesis de Grado)

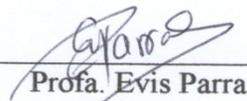
RENATO JOSE DESIDERI AVENDAÑO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

CUMANÁ, 2013

RELACIÓN ENTRE FRECUENCIA DE DERMATOFITOSIS, NIVELES DE  
GLUCOSA SANGUÍNEA Y VALORES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA  
(HbA1c) EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS (TIPO 1 Y 2)

APROBADO POR:



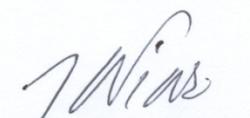
---

Prof. Evis Parra  
Asesora



---

Dra. Onidres Pérez  
Jurado



---

Profa. Josefa Díaz  
Jurado

## DEDICATORIA

A

Dios padre todopoderoso, por darme salud, paciencia, fortaleza y sobre todo sabiduría para seguir adelante en los momentos difíciles. Tú y solo tú eres mi pastor y nada me faltará.

Mi madre Yohanna, por darme la vida, por estar cada vez que la necesito, servirme de apoyo, ser una madre ejemplar, trabajadora, soñadora, a ella le dedico todos mis esfuerzos y mis sueños, TE AMO MADRE.

Mis abuelos, †Tomás y Elizabeth, por siempre estar pendiente de mí, por cuidarme, por protegerme, aconsejarme, guiarme en las buenas y en las malas, pero sobre todo por amarme y creer en mí. Este logro, principalmente es suyo y créanme, no será el único. LOS AMO CON TODO MI SER.

Mi hermosa y bella familia, pero en especial a mis hermanos Thomas y Samuel, este logro es para ustedes también y que les sirva de motivación para todas las metas que se propongan. LOS AMO. La familia, es el pilar fundamental de toda sociedad.

Mi papá Renato Desideri por darme la vida y José G. Hernández por hacer el papel de padre cuando yo más lo necesité.

Mi gran amigo y hermano Rilke Díaz (Padrino), por estar siempre conmigo, servirme de ejemplo a seguir y sobre todo, por su cariño, su amistad incondicional, sus consejos y su enorme corazón, a usted hermano mío, le dedico este logro con mucho amor. Quien ha encontrado un amigo, ha encontrado un tesoro.

Mis amigos(a) Anástasis Estaba (Madrina), María Ochoa, Fabiola Capua, Fideines Marcano, Bianca Martínez, Jesús Gómez, Daniela Balbás, Héctor Mariña, Javier Olivero y Pedro Pino, por acompañarme en toda nuestra carrera y aprender junto a mí. A ustedes, muchísimas gracias, nunca los olvidaré. Amigos, quienes buscan la sabiduría, encontrarán el conocimiento de Dios.

Diana Pérez Arteaga, por estar siempre junto a mí, guiándome, ayudándome, aconsejándome y sobre todo, por darme su cariño e inmenso amor. Te dedico especialmente este logro. Tú me enseñaste que, un principito siempre debe cuidar a su flor.

Mis hermanos de la iglesia católica, con quienes he compartido muchas experiencias de fe, espiritualidad y dinamismo misionero. Construyó mi casa sobre la roca y venceré.

## **AGRADECIMIENTO**

A

Mi asesora Evis Parra por su incondicional ayuda, comprensión, dedicación, confianza brindada y orientación para la realización de este trabajo de investigación. Mi admiración y respeto para usted, por ser un modelo científico en el área de la Micología que pone en alto a esta casa de estudio, gracias a mi madre académica.

La Lcda. Morelba Tovar y la Dra. Josefa Velázquez, por su ayuda, comprensión y colaboración total en la realización de este trabajo, a ustedes, mis mayores agradecimientos.

Todos los profesores altamente capacitados que hacen vida en el Departamento de Bioanálisis y formaron parte de mi excelente formación académica, pero en especial a los Prof. Yelixse Navarro, Miguel Campos, Sara Centeno, Josefa Díaz y Henry De Freitas.

El personal del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” y el Hospital “Dr. Julio Rodríguez” por su valiosa colaboración.

Todas aquellas personas, que de alguna u otra forma contribuyeron a la elaboración de este trabajo.

*A todos mil gracias*

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultados del cultivo micológico de 80 pacientes diabéticos que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre Febrero y mayo de 2012. **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 2. Frecuencia de micosis superficiales encontradas en muestras de pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre Febrero y mayo de 2012. .... 15

Tabla 3. Frecuencia de los diferentes agentes etiológicos causantes de micosis superficiales encontrados en muestras de pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre Febrero y mayo de 2012. .... 15

Tabla 4. Relación entre los agentes etiológicos y el lugar anatómico afectado en pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre Febrero y mayo de 2012. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 5. Frecuencia de casos de *Tinea unguium* en pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre Febrero y mayo de 2012. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 6. Relación entre la frecuencia de dermatofitosis y los valores de hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 7. Relación entre la frecuencia de dermatofitosis y los valores de glicemia en ayunas de pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012. .... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 8. Niveles de glicemia y hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos (1 y 2) con dermatofitosis, según la especie aislada. Unidad de endocrinología Hospital

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Examen directo con hidróxido de potasio al 10% en muestra obtenida de uña de pie. (A) Hifas hialinas y septadas, (B) célula levaduriforme (40X).**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 2. *Candida albicans* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con lugol: (a) célula levaduriforme, (b) blastoconidio, (c) pseudohifas (40X).....**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 3. *Trichophyton rubrum* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) con producción de pigmento a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: hifas septadas hialinas, microconidias en forma de lágrimas (aleuroconidias) (40X).....**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 4. *Trichophyton mentagrophytes* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparaciones húmedas con azul de lactofenol: hifas septadas hialinas en forma de espiral con microconidias esféricas (40X)..... **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 5. *Aspergillus fumigatus* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: hifa conidiófora (40X).....**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 6. *Fusarium* sp. (A) Cultivo en agar Sabouraud Dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: (a) hifas septadas hialinas, (b) macroconidias fusiformes, (c) clamidoconidias (40X)....**¡Error! Marcador no definido.**

Figura 7. *Cladosporium* sp. (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: (a) hifas septadas de color negro a café, (b) ramoconidios con septos (40X).**¡Error! Marcador no definido.**

## RESUMEN

Se comparó la relación entre la frecuencia de dermatofitosis, los niveles de glicemia basal y los valores de hemoglobina glicosilada en una población de 80 pacientes diabéticos que asistieron a la consulta de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, durante el periodo comprendido entre febrero y mayo de 2012. A las muestras obtenidas de uña y piel, se les practicó examen directo con hidróxido de potasio al 10%, se cultivaron en agar Sabouraud dextrosa adicionado con cloranfenicol y se incubaron durante 15 días a temperatura ambiente. Las colonias filamentosas se identificaron a través de las características macro y microscópicas, mientras que las levaduras a través de la prueba de filamentación en suero y producción de clamidoconidias. Los resultados obtenidos fueron analizados a través del método de análisis porcentual (%) y la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) con corrección de Yates. Resultaron positivos 66 (82,50%) cultivos, de los cuales 23,29% correspondieron a *Tinea unguium*, siendo la dermatofitosis más frecuente, seguido de la onicomicosis por *Candida albicans* (41,25%). También se pudo observar la frecuencia de distintos agentes etiológicos en más de una localización; así como la presencia de micosis producidas por hongos no dermatofitos (6,85%). *Trichophyton rubrum* fue el dermatofito más frecuente aislado (20,55%), seguido de *T. mentagrophytes* (2,74%). Los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fueron los más afectados con dermatofitosis (21,92%) seguido de los diabéticos tipo 1 (1,37%). Además, no se observó correlación estadística significativa de acuerdo a la frecuencia de dermatofitosis con valores de glicemia basal y hemoglobina glicosilada, pudiendo afirmar, que la dermatofitosis no está relacionada con los parámetros sanguíneos medidos. Se recomienda la realización periódica de glicemia basal y hemoglobina glicosilada para mantener un correcto estado de compensación en el organismo, con el fin de evitar futuras alteraciones causadas por la diabetes mellitus y las infecciones por hongos oportunistas.



## INTRODUCCIÓN

Las micosis superficiales son las afecciones más comunes de la piel que afectan a millones de personas a nivel mundial. Estas infecciones pueden darse en pacientes competentes o inmunocomprometidos. Unos de los agentes etiológicos involucrados son los dermatofitos; los cuales, son un grupo de hongos que atacan específicamente el tejido queratinizado de la piel, pelos y uñas; la enfermedad, ocasionada por éstos, se denomina dermatofitosis o tiña (Garg *et al.*, 2009).

Los dermatofitos se encuentran clasificados taxonómicamente dentro de la familia *Arthrodermataceae*, constituida por un grupo de hongos filamentosos, estrechamente relacionados con los hongos dimórficos dentro del orden Onygenales. Se agrupan en 3 géneros: *Epidermophyton*, *Microsporum* y *Trichophyton* (Arenas, 2008).

Los hongos del género *Trichophyton* se caracterizan por presentar microconidias abundantes, redondeadas, en forma de lágrima; dispuestas de manera solitaria o en racimos, partiendo de la hifa. Son raras las macroconidias y cuando se evidencian son de pared delgada, lisas, fusiformes o cilíndricas. Las especies pertenecientes a este género son: *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton tonsurans* y *Trichophyton mentagrophytes* (Murray *et al.*, 2006).

El género *Microsporum*, presenta una gran cantidad de macroconidias de paredes gruesas, fusiformes, con varias divisiones y las microconidias son ocasionales, las cuales pueden estar solitarias o en racimos. A este grupo pertenecen: *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum* (Moreno *et al.*, 2009).

El género *Epidermophyton*, se caracteriza por presentar macroconidias en forma de raqueta, de paredes gruesas o delgadas, con 2 a 3 divisiones. Estas macroconidias son abundantes, partiendo de manera individual o en racimos de la hifa; también se puede dar la formación de clamidoconidias. No producen microconidias y su única especie es *Epidermophyton floccosum* (Cárdenas, 2005).

La dermatofitosis se encuentra distribuida a nivel mundial; sin embargo, algunas especies de dermatofitos se ubican en zonas geográficas específicas. Presentan una distribución aleatoria debido a los movimientos migratorios, modos de vida, hábitos de salud o la entrada a otro país, mediante viajes turísticos. Son micosis cosmopolitas, constituyendo así del 70,00 al 80,00% de las mismas, con frecuencia de 5,00% en las consultas dermatológicas. Suelen aparecer en personas de cualquier edad, raza, sexo, como también pueden manifestarse en cualquier nivel socioeconómico o cualquier ocupación. Según su localización, pueden manifestar engrosamiento ungueal, placas eritematosas, descamaciones con bordes generalmente activos y afecciones pilares. Las micosis son de evolución subaguda o crónica, generalmente pruriginosas (Arenas, 2008).

Los dermatofitos se caracterizan por presentar estructuras de resistencia, como clamidoconidias, las cuales les permiten a los hongos la capacidad de soportar altas temperaturas y permanecer vivos durante años. Estas estructuras deben tener la habilidad de poder adherirse al epitelio queratinizado a través de uniones de tipo lecitina. Al momento de la germinación de las conidias, se desarrollan las hifas, se adhieren a la queratina y tratan de penetrar la piel; esta entrada se ve favorecida por la liberación de enzimas proteolíticas y queratinasas del microorganismo (Cárdenas, 2005).

Según su nicho ecológico, los dermatofitos, se pueden clasificar en 3 clases: los antropofílicos, que viven específicamente en el tejido queratinizado del hombre, los zoofílicos, encontrados en los tejidos queratinizados de los animales y los geofílicos, presentes en restos de queratina que se encuentran en los suelos en proceso de descomposición (Murray *et al.*, 2006).

Dependiendo de la región donde se localice la dermatofitosis, se puede determinar la especie que la afecta: la tiña de la cabeza o *Tinea capitis* es una dermatomicosis que afecta los pelos del cuero cabelludo, cejas y pestañas; clínicamente se caracteriza por presentar pérdida del cabello (pseudo-alopecia), prurito, lesiones de tipo eritematosas, escamosas e inflamatorias, en algunas ocasiones, la descamación puede ser severa

acompañada de pus, formando queriones (inflamación severa del folículo piloso). Esta infección se disemina fácilmente entre los miembros de la familia, centros de cuidados infantiles y en las escuelas, a través de fómites, animales (perros y gatos) y portadores asintomáticos (Armijo, 1997; Cuétara, 2001). El agente más frecuente aislado es *M. canis*, seguido por el *M. gypseum* y *T. tonsurans* (Arenas, 2008).

Tiña de la barba o *Tinea barbae*, es una dermatomicosis de las áreas barbadas de cara y cuello que se limita sólo a varones adultos y se pueden observar lesiones inflamatorias con pustulaciones y formación de abscesos, originando pelos quebradizos. La mayoría de los individuos que laboran en zonas rurales, la adquieren por contacto físico con animales domésticos principalmente el ganado vacuno (González *et al.*, 1995). Esta dermatofitosis es producida por *T. mentagrophytes*, *T. Rubrum* y *T. verrucosum* (Arenas, 2008).

También se puede nombrar a la tiña de la ingle o *Tinea cruris*, la cual, es una dermatomicosis localizada en la región inguinal, que puede extenderse a perineo, región púbica, abdomen y nalgas, pocas veces produce afectación en el escroto y pene. Las lesiones características producen, piel desprovista de vello, de tipo eritematosa, pruriginosa descamativa de borde activo circinado. Generalmente, afecta a la población del sexo masculino, personas obesas, diabéticos, entre otros. El contagio en la mayoría de los casos se produce por el contacto con objetos contaminados (ropa, toallas), autoinoculación a partir de infecciones interdigitales y puede ser de persona a persona en la cual estén involucrados agentes antropofílicos, aumentando así su transmisibilidad. El agente etiológico mayormente aislado es *Epidermophyton floccosum* (López *et al.*, 1995; Albornoz, 1996; Armijo, 1997).

Cuando las infecciones se producen en los espacios interdigitales y uñas se denominan tiña de las uñas, *Tinea unguium* u onicomycosis por dermatofitos, ésta se origina debido a traumatismos o factores de riesgo ocasionados por el uso de calzados inapropiados, el tipo de actividad laboral como la agricultura, cuidadores de baños y amas de casa que

mantienen sus manos constantemente mojadas. En la diabetes mellitus y los desórdenes circulatorios de las arterias periféricas, también pueden conducir a que se establezca una micosis en las uñas. Estas uñas afectadas se caracterizan por ser quebradizas, decoloradas (opacas), engrosadas, pueden desprenderse del lecho y tener un olor particular que nos puede orientar a su diagnóstico (Loyo, 1991; Mohr, 1991; Murray *et al.*, 2003). Los agentes más frecuentemente involucrados son *T. rubrum* y *T. mentagrophytes* (Arenas, 2008).

El pie de atleta o *Tinea pedis*, es una de las dermatofitosis con mayor prevalencia e incidencia a nivel mundial y guarda una estrecha relación con la sudoración excesiva y el uso de calzado oclusivo. La infección comienza en forma de áreas blanquecinas, maceradas y con descamación en los espacios interdigitales y fisuración en su fondo. Estas lesiones, en algunos casos pueden evolucionar hasta pústulas y vesículas que, posteriormente, se extienden hacia la superficie plantar y la cara lateral de los dedos correspondientes, y pueden llegar a afectar a toda la superficie del pie. Esta micosis es producida por *T. rubrum* y *T. mentagrophytes* (Cuétara, 2001; Murray *et al.*, 2003).

La tiña de la mano o *Tinea manuum* es una dermatosis aguda, subaguda o crónica por dermatofitos que afecta de manera bilateralmente. Las lesiones pueden ser escamosas, vesiculares y anulares semejante a la tiña del cuerpo. En las palmas puede haber hiperqueratosis, lesiones escamosas secas, húmedas y vesículo-eritematosas. Se da más frecuentemente en varones adultos y es rara en niños. Los hongos responsables, por lo general, son los mismos que causan la tiña de los pies, las infecciones por especies zoofílicas son excepcionales (Armijo, 1997; Arenas, 2008).

Aquellas micosis superficiales que afectan la piel de la cara, tronco y extremidades, excepto pies, pliegues inguinales y las manos se denominan tiña del cuerpo o *Tinea corporis*. Las lesiones son eritematosas, pruriginosas, más prominente en los bordes en la que se pueden desarrollar pequeñas pápulas o pústulas foliculares, formando así placas circinadas anulares con bordes activos y área central de curación (López *et al.*,

1995). Su presentación clínica puede ser idéntica tanto en niños como en adultos. Un miembro de la familia con tiña en la cabeza u otra dermatofitosis, el contacto con animales o un estado de inmunodeficiencia son factores de riesgo importantes para que se produzca la instalación de la infección. El agente etiológico más frecuente es *T. rubrum*, *T. tonsurans* y *T. mentagrophytes* (Cavallera, 1997; Arenas, 2008).

Las manifestaciones clínicas de las dermatofitosis, van a depender de factores inherentes al huésped como: anomalías inmunológicas, ictiosis, queratodermia palmo-plantar, atopia, tratamiento con corticoides y diabetes. La piel no sólo comparte las afecciones agudas metabólicas, sino también las complicaciones crónicas degenerativas de la diabetes, debido a que ésta es un tejido activo que presenta dependencia de insulina y de compuestos energéticos para realizar su actividad metabólica y biosintética. El exceso de glucosa en el organismo, ya sea por falta o insuficiencia de insulina, produce un estado de susceptibilidad a las infecciones por hongos oportunistas, trayendo como consecuencia la proliferación o reproducción de éstos con gran facilidad, ocasionando en los pacientes micosis superficiales (López y De la Barreda, 2005).

Según la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) y la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la diabetes mellitus (DM) se define como un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica principalmente, con defectos en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas y que resulta de defectos en la producción y/o acción de la insulina (ALAD, 2006).

La DM puede ser clasificada en cuatro grupos: diabetes tipo 1 (DM-1), diabetes tipo 2 (DM-2), otros tipos específicos de diabetes y diabetes gestacional (DMG). La DM-1 se caracteriza, por una destrucción total de las células beta de los islotes pancreáticos, lo que conduce a la deficiencia absoluta de insulina. Las manifestaciones clínicas suelen aparecer en edades tempranas, cuando ya la función insulínica se ha perdido y es necesaria la insulino terapia para asegurar la sobrevivencia del paciente. Sin embargo, existen casos denominados como diabetes autoinmune latente en el adulto (LADA), quienes no requieren inicialmente terapia insulínica, debido a su lenta presentación y/o

progresión. Etiológicamente, la destrucción de las células beta es generalmente autoinmune, originada por los anticuerpos anti-GAD65, anticélulas de islotes (ICA), antitirosina fosfatasa (IA-2) y antiinsulina; pero existen casos de origen idiopático, donde la medición de los anticuerpos conocidos resultan negativos. Por lo tanto, cuando se da la posibilidad de medir los anticuerpos, su detección permite subdividir a la DM-1 en autoinmune e idiopática (ALAD, 2006).

La DM-2 suele aparecer principalmente en el adulto, pero su frecuencia está aumentada en niños y adolescentes obesos. Ésta se caracteriza por presentar grados variables de resistencia a la insulina pero también, una deficiencia en la producción de la misma que puede o no ser predominante. Para que se pueda dar una elevación de la glicemia, ambos fenómenos deben estar presentes en algún momento de la vida del paciente. La DM-2 se puede subdividir en: aquellas personas con insulinoresistencia con deficiencia relativa de insulina y las que presentan un defecto secretor de insulina con o sin resistencia a la insulina. Un tercer grupo lo conforman un considerable número de patologías ocasionadas por defectos genéticos (defectos en el cromosoma 20), enfermedades del páncreas exocrino (pancreatitis, pancreatocoma, fibrosis quística, entre otras), fármacos (glucocorticoides), algunos procesos infecciosos, entre otros. La DMG constituye el cuarto grupo, siendo ésta una alteración en los hidratos de carbono que se inicia durante el embarazo (ALAD, 2006).

Los diferentes tipos de diabetes traen consigo varias alteraciones degenerativas, las cuales, a largo plazo, pueden afectar el sistema cardiovascular, sistema nervioso (neuropatías), los ojos (retinopatías) y la piel (micosis). Las manifestaciones cutáneas presentes en pacientes diabéticos son considerables y variadas, se estima que el 30,00% de los pacientes con DM presentan algún tipo de afección cutánea. En la mayor parte de los casos, estas afecciones están localizadas en los pies (85,00%) y en otros casos (15,00%), aparecen en áreas como las manos, antebrazos, el tronco, el cuero cabelludo, la ingle y la cara (González, 2003).

La DM controlada mediante la prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c), ha

demostrado en muchos pacientes una disminución de las alteraciones propias de dicha enfermedad. La HbA1c es un parámetro considerado como el mejor control glucémico, ya que ayuda a evitar la aparición de múltiples alteraciones (hiperglicemia, pérdida de la vista y sensibilidad, cetoacidosis, entre otras) a largo plazo y proporciona información sobre el grado de control del paciente en los 2–4 meses previos al análisis (Borda, 2005).

El análisis de la HbA1c, muestra el promedio de glucosa presente en los eritrocitos en los últimos 3 meses (aproximadamente, 6 a 8 semanas). La glucosa en sangre se une específicamente a la hemoglobina para formar la hemoglobina A1 o glicosilada; ésta se forma partiendo de sustratos como fructosa 6-fosfato, fructosa 1,6-difosfato, ribulosa 5-fosfato, glucosa 6-fosfato y principalmente, la glucosa. A mayor cantidad de glucosa mayor serán los niveles de HbA1c, los cuales serán expresados en el ciclo de vida del eritrocito (Domínguez *et al.*, 2007).

Manzano *et al.* (1995), realizaron un estudio en México para determinar la frecuencia de las micosis superficiales en diabéticos y la relación entre los niveles de glicemia y las micosis. Estudiaron 60 pacientes diabéticos y 30 no diabéticos y se encontró 51,60% de micosis en los pacientes diabéticos y 43,30% en los no diabéticos. Estos resultados demostraron que la dermatofitosis se presentó en los dos tipos de población. Por el contrario, los pacientes diabéticos que presentaron un grado de descompensación con glucosa por encima de 150 mg/dl presentaron candidiasis. Ésto permite sugerir que los pacientes con diabetes mellitus son más susceptibles a la candidosis.

Las dermatofitosis presentan diversas complicaciones cutáneas, las cuales dependen principalmente de la especie que esté causando la afección, su localización anatómica, el tamaño del inóculo y factores predisponentes. Los pacientes diabéticos, son susceptibles a la proliferación de estas especies fúngicas; debido a ésto, y a las pocas investigaciones que se han realizado en el estado Sucre, se pretende llevar a cabo este estudio con el fin de determinar la frecuencia de dermatofitosis en pacientes con diabetes mellitus (tipo 1 y 2), su relación con los niveles de glucosa sanguínea y valores de hemoglobina glicosilada.

## **METODOLOGÍA**

### **Muestra poblacional**

Se estudiaron 80 pacientes con DM tipo 1 y 2 que acudieron al servicio de endocrinología del HUAPA y presentaron lesiones sugestivas de dermatofitosis, durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

### **Normas de bioética**

El estudio se llevó a cabo considerando las normas de ética establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para trabajos de investigación en seres humanos y la declaración de Helsinki (OPS, 2000), ratificada en la 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia en el año 2000 (Apéndice 1).

### **Estudio epidemiológico**

A cada paciente se le aplicó una encuesta con sus datos personales, clínicos y epidemiológicos (Apéndice 2), con la finalidad de determinar los factores de riesgo asociados al establecimiento de las micosis.

### **Recolección de las muestras**

Se extrajeron muestras de uñas y piel. En caso de la piel, se realizó previa asepsia con alcohol isopropílico al 70% y mediante raspado de los bordes de la lesión, con un bisturí estéril, se obtuvieron escamas entre dos láminas portaobjetos limpios y debidamente rotulados. Las muestras de uñas infectadas se tomaron mediante el raspado con bisturí, previa asepsia con alcohol isopropílico al 70%, en el borde inferior de la misma (Cuétara, 2001).

A cada paciente, en condiciones de ayuno, se le extrajo un volumen de 10 ml de sangre venosa, aplicando la técnica de venopunción con jeringas estériles descartables, de

la cual se dispensaron 5 ml en un tubo con anticoagulante, sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA-Na<sub>2</sub>) para la determinación de HbA1c y 5 ml en tubo sin anticoagulante para la determinación de los valores de glicemia basal (Guerra *et al.*, 2007).

### **Aislamiento de dermatofitos**

Cada muestra se dividió en dos partes, una para la realización del examen directo, la cual se colocó entre lámina portaobjeto y laminilla cubreobjetos con hidróxido de potasio (KOH) al 10%, para aclararla y posteriormente, se observó al microscopio óptico con objetivo de 40X en busca de estructuras fúngicas (Murray *et al.*, 2006).

La otra parte de la muestra se sembró, por duplicado, en tubos de ensayo que contenían como medio de cultivo agar Sabouraud dextrosa (ASD) y agar Sabouraud adicionado con antibiótico y actidione, para inhibir el crecimiento de bacterias y hongos contaminantes. Se incubaron a temperatura ambiente durante 15 días, haciendo observaciones cada 5 días (León, 1990).

### **Identificación de dermatofitos**

La identificación del agente causal de la micosis se realizó tomando en cuenta las características macroscópicas y microscópicas del cultivo. De igual manera, se realizó la técnica de microcultivo de Ridell para la identificación microscópica de estructuras como conidios, hifas conidióforas, tipo y características del micelio (Arenas, 2008).

### **Características macroscópicas**

La caracterización macroscópica de los hongos filamentosos se llevó a cabo tomando en cuenta: consistencia, aspecto, borde, superficie, pigmentación de las colonias, reverso y pigmento difusible (Koneman *et al.*, 2008).

### **Características microscópicas**

La caracterización microscópica de los hongos dermatofitos se realizó utilizando la

técnica de preparados por disgregación. Para ello, se utilizaron agujas de disección o palillos aguzados; con estos instrumentos se extrajo una pequeña porción de la colonia a estudiar, luego se colocó dicha porción sobre un portaobjeto con una o dos gotas de azul de lactofenol, seguidamente se disgregó la colonia con la aguja de disección y se cubrió con un cubreobjeto. Posteriormente, el preparado se examinó a través del microscopio, con objetivo de 10X y 40X, en búsqueda de estructuras claves para la identificación de género y especie de dermatofitos: *M. canis*, macroconidias en forma de huso, provistas de un mamelón en su extremo distal, de 6 a 12 segmentos o tabiques con una separación apreciable de los segmentos entre sí y de éstos con la pared celular. *M. gypseum*, macroconidias en forma ovalada de 4 a 6 segmentos y de paredes gruesas. *T. rubrum*, microconidias sésiles en forma de lágrima, dispuestas alrededor de las hifas. *T. mentagrophytes*, la presencia de hifas delgadas en forma de espiral y *E. floccosum*, presenta macroconidias de extremos redondeados, en forma de raqueta, con 2 a 4 segmentos (Murray *et al.*, 2006).

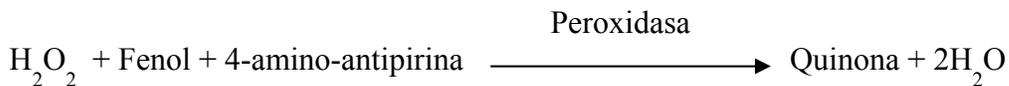
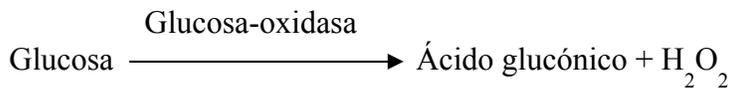
### **Técnica de microcultivo de Ridell**

Para su realización, se colocó un trozo circular de papel de filtro sobre el fondo de una placa de Petri estéril, y sobre éste una varilla de vidrio en forma de V. Sobre la varilla, se colocó una lámina portaobjetos y también una laminilla cubreobjetos. Se esterilizó el material durante 15 minutos a 15 libras de presión. Posteriormente, se preparó una placa de Petri con ASD de aproximadamente 5 mm de espesor. Se cortó el medio en cilindros de 10 mm de diámetro y, con ayuda de un bisturí estéril, se colocó un cilindro en el centro del portaobjetos que está dentro de la placa de Petri. Se inocularon los bordes del cilindro de agar, en tres o cuatro lugares equidistantes, con una pequeña porción de la colonia a estudiar, con la ayuda de un asa recta o la punta de una aguja de disección; luego, se colocó el cubreobjeto sobre la superficie del cilindro de agar inoculado. Se humedeció el papel absorbente con agua estéril, teniendo cuidado de no mojar el cultivo y se incubó la placa, durante 7 a 15 días a temperatura ambiente (TA). Después del tiempo de incubación y una vez obtenido desarrollo, se retiró el cubreobjeto de la

superficie del agar con una pinza y se colocó sobre una lámina portaobjeto con una gota de azul de lactofenol (Arenas, 2008).

### **Determinación de glicemia basal (método glucosa-oxidasa)**

La determinación de glucosa en suero se realizó utilizando el método enzimático (glucosa-oxidasa-peroxidasa); éste se fundamenta en que la glucosa oxidasa, oxida a la glucosa originando ácido glucónico y peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ). El  $H_2O_2$  liberado reacciona con un cromógeno (fenol/4-aminoantipirina) por la reacción de Trinder, para dar origen a una quinona que absorbe entre 492 y 550 nm. La intensidad de color producida es directamente proporcional a la concentración de glucosa.



Se tomaron como valores de referencia los propuestos por la ADA y la ALAD en el que establecen: normales  $<100$  mg/dl, adecuado 70 mg/dl e inadecuado  $\geq 120$  mg/dl (ALAD, 2006).

### **Cuantificación de hemoglobina glicosilada (HbA1c)**

La cuantificación de HbA1c en sangre total de los pacientes se realizó utilizando kit comercial NycoCard®, el cual es un método de afinidad del ácido borónico. El método se fundamenta en que los reactivos contienen sustancias que rompen los eritrocitos y producen una precipitación específica de la hemoglobina, luego un conjugado de ácido bórico acoplado a un colorante azul se fija a las configuraciones cis-diol de la HbA1c. Cuando la sangre es adicionada al reactivo, los eritrocitos son inmediatamente lisados y

la hemoglobina total precipita. El conjugado de ácido bórico se une inmediatamente a la configuración cis-diol de la HbA1c. Una alícuota de esta mezcla con el reactivo es aplicada sobre la placa del test y la hemoglobina total libre o conjugada permanece en el filtro. Todo exceso de conjugado coloreado es eliminado por la solución de lavado. El precipitado es valorado por la medida de la intensidad de la coloración azul (HbA1c) o roja (hemoglobina total) en el medidor NycoCard® Reader II. La lectura obtenida es proporcional al porcentaje de HbA1c en la muestra (NycoCard® HbA1c, Axis-Shield, Norway).

Se tomaron como valores de referencia los propuestos por la ADA y la ALAD en el que establecen: normales <6,0%, adecuado <6,5% e inadecuado  $\geq 7\%$  (ALAD, 2006).

### **Identificación de *Candida albicans***

Se procedió a realizar el aislamiento de las levaduras encontradas en el cultivo de las diferentes muestras, tomando con una asa bacteriológica una colonia aislada la cual, se sembró nuevamente por agotamiento en superficie en otra placa de Petri con ASD. Seguidamente, se incubaron a temperatura de 37°C durante un período de 24 h. Una vez transcurrido el período de incubación, se describieron las características morfológicas macroscópicas y microscópicas de las colonias levaduriformes obtenidas.

### **Características morfológicas**

Características macroscópicas: se tomaron en cuenta las características macroscópicas de las colonias como el aspecto, tamaño y color, (circulares, lisas, blancas, cremosas, de bordes precisos y centro ligeramente prominente) característico de levaduras del género *Candida*.

Características microscópicas: se identificaron las características microscópicas como blastoconidias, hifas y pseudohifas, por tinción con solución de lugol (Arenas, 2008).

### **Formación de clamidoconidias**

Las colonias levaduriformes fueron cultivadas en agar harina de maíz (AHM) e incubadas a temperatura ambiente durante 48 h; este medio de cultivo se utilizó para estimular la formación de clamidoconidias, lo que ayudó a distinguir la especie *Candida albicans* de las demás especies del género *Candida* (Pardi *et al.*, 2003).

### **Filamentación en suero**

Para la observación de tubos germinativos se inoculó una pequeña porción de la colonia desconocida en 0,5 ml de suero humano fresco, incubándose a 37°C en incubadora durante 2 h. Después de este tiempo, se colocó una gota de la suspensión entre lámina y laminilla, y se observó al microscopio con objetivo de 10X y 40X para buscar la presencia de tubos germinativos que caracterizan a *Candida albicans* (Cuétara *et al.*, 2006).

### **Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos se presentaron en tablas y figuras. Para la asociación entre la frecuencia de dermatofitosis y los niveles de glucosa y Hb1Ac, se aplicó la prueba estadística de Chi-cuadrado con corrección de Yates (Jiménez, 2000). Los análisis estadísticos se realizaron bajo un nivel de confiabilidad del 95%. El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SPSS, versión 19,0 para Windows (SPSS Inc., Chicago IL, USA).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 80 pacientes diabéticos que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” de Cumaná, estado Sucre, con lesiones sugestivas de dermatofitosis fueron evaluados; de los cuales 34 (42,50%) fueron del sexo femenino, 46 (57,50%) del sexo masculino, 9 (11,25%) presentaron diabetes tipo 1 y 71 (88,75%) con diabetes tipo 2. Las edades de los pacientes estuvieron comprendidas entre un intervalo de 35 a 83 años, con un promedio de 62,58 años. Del total de muestras procesadas, 66 (82,50%) resultaron positivas al cultivo micológico y/o examen directo y 14 (17,50%) resultaron negativas tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados del cultivo micológico de 80 pacientes diabéticos que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

Cultivo	Número	%
Positivos	66	82,50
Negativos	14	17,50
Total	80	100

(%): Porcentaje

En la figura 1, se observan hifas hialinas (A), característico de hongos filamentosos, así como de estructuras levaduriformes (B) en examen directo con KOH al 10% en muestras obtenidas de uñas.

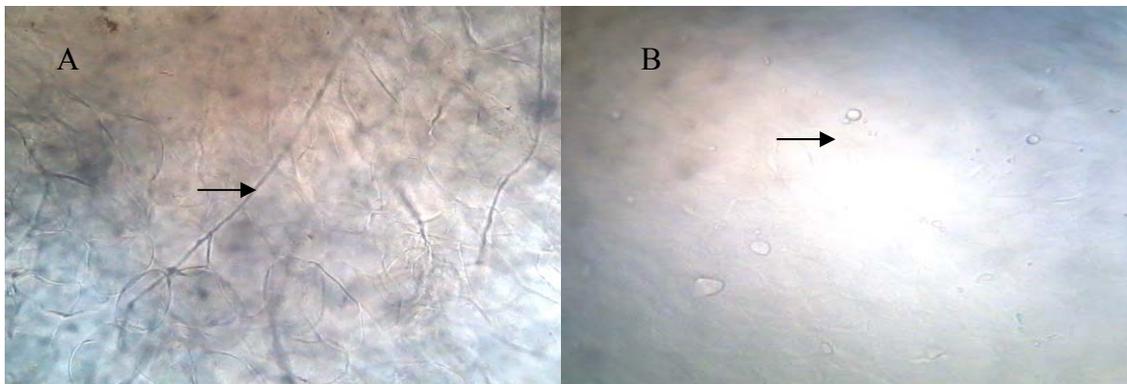


Figura 1. Examen directo con hidróxido de potasio al 10% en muestra obtenida de uña

de pie. (A) Hifas hialinas y septadas, (B) célula levaduriforme (40X).

De los 66 cultivos positivos, obtenidos mediante muestras de uñas e intertrigos, se aislaron 73 agentes etiológicos productores de micosis superficiales, distribuidos a su vez en una o más de una localización, siendo la onicomycosis por *Candida albicans* (41,25%), la micosis superficial más predominante en los pacientes diabéticos, seguida de *Tinea unguium* (18,75%), onicomycosis por *Candida no albicans* (8,75%) y onicomycosis por hongos no dermatofitos (5,00%), tal como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Frecuencia de micosis superficiales encontradas en muestras de pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

Micosis	Nº	%
Onicomycosis por <i>Candida albicans</i>	33	41,25
<i>Tinea unguium</i>	15	18,75
Onicomycosis por <i>Candida no albicans</i>	7	8,75
Onicomycosis por hongos no dermatofitos	4	5,00
Onicomycosis por <i>Candida albicans</i> + <i>Tinea unguium</i>	2	2,50
Onicomycosis por <i>Candida albicans</i> + candidosis cutánea	2	2,50
Onicomycosis por <i>Candida no albicans</i> + candidosis cutánea	2	2,50
Onicomycosis por hongo no dermatofítico + candidosis cutánea	1	1,25
Total	66	82,50

Nº: Número de casos; %: Porcentaje

En cuanto a los diferentes agentes etiológicos obtenidos mediante técnicas de cultivo,

*Candida albicans* fue el agente que más predominó con 42 casos (57,53%), seguido de *Trichophyton rubrum* (20,55%), *Candida no albicans* (12,33%), *Trichophyton mentagrophytes* (2,74%) y *Aspergillus fumigatus* (2,74%), tal como se evidencia en la tabla 3.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Olivero *et al.* (1999), Marcano (2001), Arango *et al.* (2005) y Centeno *et al.* (2007), quienes encontraron una mayor frecuencia de *C. albicans*, productor de candidosis cutánea, sobre dermatofitos y hongos no dermatofitos en pacientes inmunosuprimidos con micosis superficiales. Pero a su vez, difieren de los hallazgos reportados por Lemus (2001), García *et al.* (2005), Díaz *et al.* (2007), quienes obtuvieron una elevada frecuencia de hongos dermatofitos sobre levaduras del género *Candida*, siendo *T. rubrum* el agente causal predominante, también en pacientes con estados de inmunosupresión.

Tabla 3. Frecuencia de los diferentes agentes etiológicos causantes de micosis superficiales encontrados en muestras de pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

Agente etiológico	Número de casos	%
<i>Candida albicans</i>	42	57,53
<i>Trichophyton rubrum</i>	15	20,55
<i>Candida no albicans</i>	9	12,33
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	2	2,74
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	2,74
<i>Fusarium sp.</i>	2	2,74
<i>Cladosporium sp.</i>	1	1,37
Total	73	100

?: Porcentaje

De las 73 cepas aisladas mediante el cultivo, 51 (69,86%) tuvieron un promedio de crecimiento de 2 días, las cuales se caracterizaron macroscópicamente por presentar

un color de blanco a beige, de consistencia cremosa, forma redonda y bordes irregulares. Microscópicamente se observaron células levaduriformes (blastoconidios) y pseudohifas. Estas colonias se sometieron a las pruebas de filamentación en suero fresco y fueron sembradas en agar harina de maíz (AHM); de las cuales 42 (57,53%) formaron clamidoconidias y tubos germinativos, correspondiendo estas características a *Candida albicans* (Figura 2) y las 9 restantes (12,33%) pertenecieron a especies diferentes de *albicans*. a

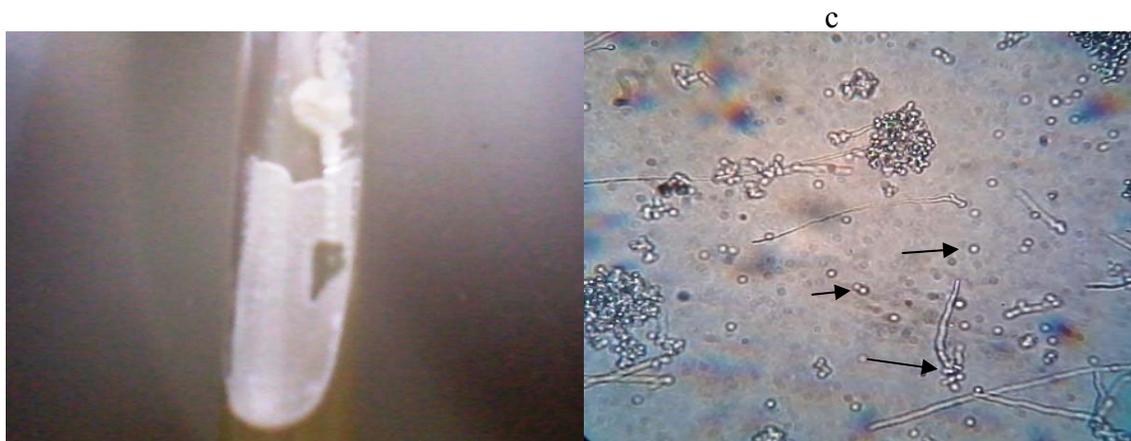


Figura 2. *Candida albicans* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con lugol: (a) célula levaduriforme, (b) blastoconidio, (c) pseudohifas (40X).

Un total de 22 cepas aisladas, mediante cultivo, crecieron entre 12 a 15 días aproximadamente, de las cuales 15 presentaron un aspecto algodonoso, color blanco, de consistencia blanda, reverso marrón que al cabo de varios días se tornó de rojo a vino. Vista microscópicamente en preparaciones húmedas con azul de lactofenol se observaron hifas septadas, hialinas, delgadas, con abundantes microconidias laterales en forma de lágrimas, que correspondieron a la especie *Trichophyton rubrum* (Figura 3).

Dos cepas presentaron color crema, aspecto vellosos, planas, de consistencia blanda y pigmento marrón claro al reverso. Al microscopio se observaron, hifas septadas, delgadas, hialinas en forma de espiral, microconidias esféricas abundantes y solitarias, de acuerdo a estas características macro y microscópicas obtenidas se determinó que

pertenecían a *Trichophyton mentagrophytes* (Figura 4).

Se aislaron dos cepas de color verde en el anverso, aspecto arenoso y reverso marrón. Microscópicamente, se observaron hifas hialinas septadas, vesículas, esterigmas y microconidios solitarios, agrupados o en cadenas, las cuales pertenecieron a la especie *Aspergillus fumigatus* (Figura 5).

A B  
Se obtuvieron dos colonias que presentaron un aspecto algodonoso, color blanco en el anverso y de reverso amarillo naranja. Al directo, se observaron hifas septadas, macroconidias fusiformes con 1 a 3 septos y clamidoconidias, pertenecientes a la especie *Fusarium* sp. (Figura 6).

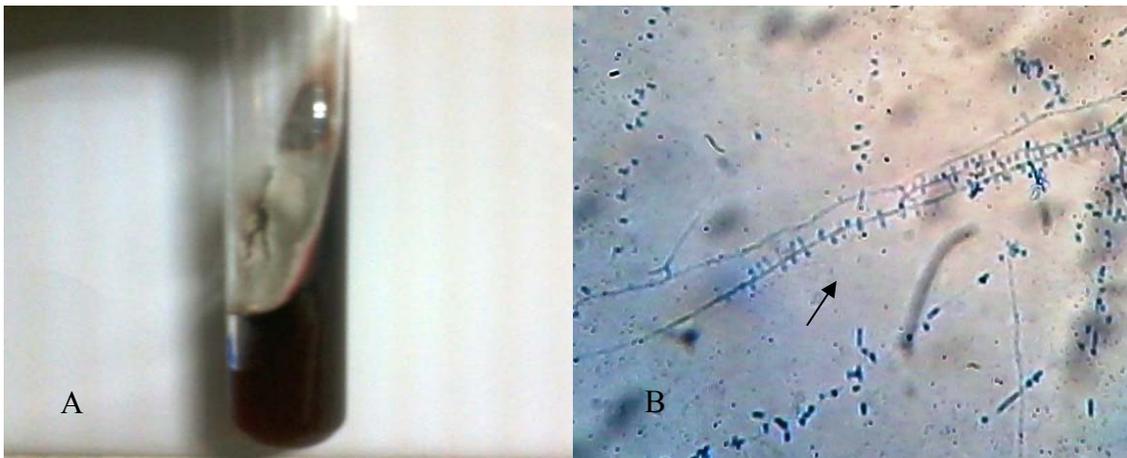


Figura 3. *Trichophyton rubrum* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) con producción de pigmento a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: hifas septadas hialinas, microconidias en forma de lágrimas (aleuroconidias) (40X).



Figura 4. *Trichophyton mentagrophytes* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparaciones húmedas con azul de lactofenol: hifas septadas hialinas en forma de espiral con microconidias esféricas (40X).

Una cepa creció presentando un aspecto cerebriforme, de color negro, de consistencia dura, elevada y de reverso de color café a negro. Microscópicamente, se observaron hifas septadas de color café pálido y superficie lisa, ramoconidios con o sin septos, de paredes lisas, características de la especie *Cladosporium* sp. (Figura 7).

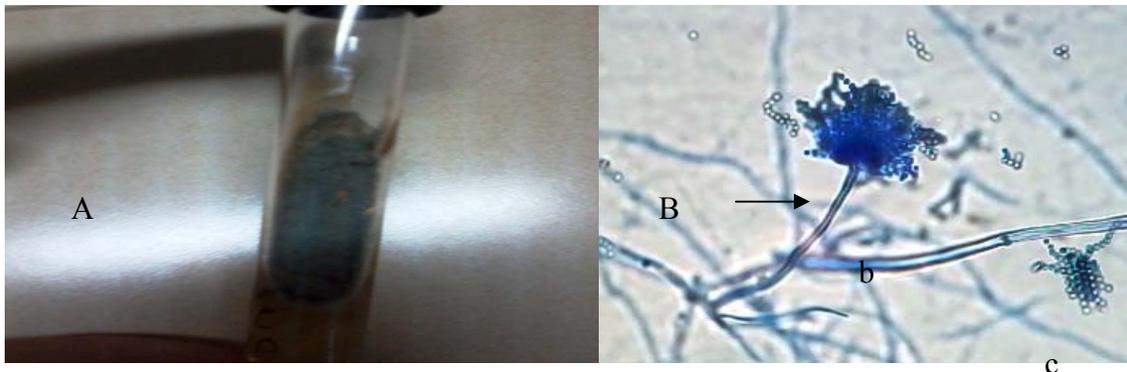


Figura 5. *Aspergillus fumigatus* (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: hifa conidiófora (40X).

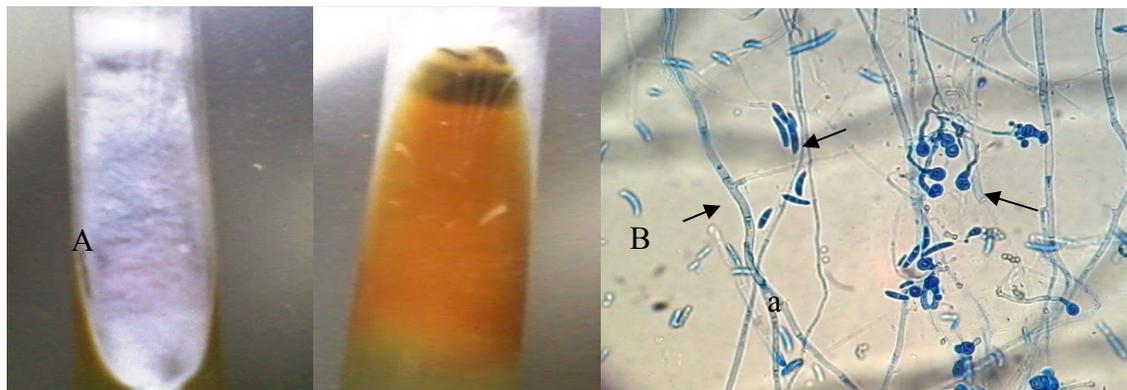


Figura 6. *Fusarium* sp. (A) Cultivo en agar Sabouraud Dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: (a) hifas septadas hialinas, (b) macroconidias fusiformes, (c) clamidoconidias (40X).





Figura 7. *Cladosporium* sp. (A) Cultivo en agar Sabouraud dextrosa (ASD) a temperatura ambiente, (B) Preparación húmeda con azul de lactofenol: (a) hifas septadas de color negro a café, (b) ramoconidios con septos (40X).

b

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 4, se obtuvo una asociación altamente significativa ( $p=0,00***$ ;  $p<0,05$ ) en cuanto al lugar anatómico y a los agentes etiológicos aislados de las lesiones en los pacientes diabéticos estudiados, donde los miembros inferiores fueron los más afectados, específicamente las uñas de pie (86,30%) seguido de las uñas de manos (6,85%) y los intertrigos (6,85%).

Las uñas de pie fue el lugar más afectado por los dermatofitos con 16 (21,92%) casos, y se encontró 1 (1,37%) caso en uña de mano. Sin embargo, las levaduras del género *Candida* se aislaron en mayor porcentaje a partir de lesiones de uñas de pie (57,53%), seguido de uñas de manos (5,48%) e intertrigos (6,85%). La candidosis ungueal fue causada, principalmente, por *C. albicans* (50,67%). Se obtuvo crecimiento de hongos no dermatofitos (6,85%) causantes de onicomycosis, siendo *A. fumigatus* (2,74%) y *Fusarium* sp. (2,74%) los más encontrados. Cabe destacar, que la mayoría de las uñas se encontraban engrosadas, de color oscuro, quebradizas y con hipertrofia a nivel distal.

Tabla 4. Relación entre los agentes etiológicos y el lugar anatómico afectado en pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

Especie	Localización anatómica					
	Uña de pie		Uña de mano		Intertrigos	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Trichophyton rubrum</i>	14	19,18***	1	1,37	0	0
<i>T. mentagrophytes</i>	2	2,74	0	0	0	0
<i>Candida albicans</i>	34	46,57***	3	4,11	5	6,85
<i>Candida no albicans</i>	8	10,96	1	1,37	0	0
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	2,74	0	0	0	0
<i>Fusarium</i> sp.	2	2,74	0	0	0	0
<i>Cladosporium</i> sp.	1	1,37	0	0	0	0
Total	63	86,30	5	6,85	5	6,85

Nº: número de aislamientos; \*\*\*= altamente significativo con corrección de Yates;  $\chi^2 = 60,63$  (1,0,05)

Estos resultados coinciden con los reportados por Wanzke *et al.* (1997), quienes hallaron un predominio de 21,00% de onicomicosis en diabéticos, mayoritariamente tipo 2, donde la frecuencia de micosis podales (uñas) por dermatofitos fue elevada. Arenas *et al.* (1999), encontraron en un estudio realizado en pacientes diabéticos tipo 2, 10,50% de casos de dermatofitosis, presentándose con mayor frecuencia en pacientes diabéticos, principalmente aquellos sin control metabólico. Centeno *et al.* (2007), en un estudio realizado en pacientes geriátricos cuya enfermedad de base más frecuente fue la diabetes mellitus, encontraron una baja frecuencia de casos de onicomicosis causadas por dermatofitos (12,50%). Pero difiere de los resultados reportados por López y Mayorga (2002), quienes reportaron una mayor frecuencia de dermatofitosis podales (62,00%) en pacientes diabéticos, predominando el *T. rubrum* y *T. mentagrophytes* sobre levaduras del género *Candida*. Saunte *et al.* (2006), determinaron la prevalencia de onicomicosis en pacientes diabéticos, obteniendo 55 casos positivos, de los cuales el 93,00% de los aislamientos pertenecía a hongos dermatofitos.

El porcentaje de levaduras y hongos no dermatofitos, encontradas en el presente estudio, coinciden con los resultados obtenidos por Centeno *et al.* (2007), quienes obtuvieron una mayor cantidad de especies del género *Candida* produciendo onicomicosis ungueal (61,11%), siendo *C. albicans* (45,71%) la especie predominante; también reportaron una baja proporción de onicomicosis producidas por hongos no dermafitos (5,00%). Pero a su vez, difieren de los estudios realizados por Abad *et al.* (2007), quienes encontraron, en un estudio retrospectivo, un total de 5221 pacientes con onicomicosis, de los cuales 4361 (83,5%) correspondieron a onicomicosis dermatofítica, 581 (11,13%) candidosis ungueal y 79 (1,51%) ocasionadas por hongos filamentosos.

La elevada tasa de infección en las onicomicosis de las uñas de los pies ocurre, mayormente, en individuos de edades avanzadas e inmunodeprimidos. Factores como la diabetes, la antibióticoterapia, el uso constante y excesivo de calzado cerrado, la poca ventilación, los traumatismos frecuentes, uso de duchas comunes, entre otras; producen mayor humedad, condicionando así un ambiente adecuado para el crecimiento de

cualquier especie fúngica (Rippon, 1990; Vender *et al.*, 2006).

La *Tinea unguium* fue la dermatofitosis más frecuente con 16 (21,92%) casos en los pacientes con DM-2 y 1 (1,37%) caso en paciente con DM-1. De los casos diagnosticados, 16 correspondieron a uñas de pies y 1 a uña de mano, siendo la onicomycosis subungueal distal la forma clínica más frecuentemente observada. *T. rubrum* (20,55%) fue el agente causal predominante seguido de *T. mentagrophytes* (2,74%), sin embargo, no se encontró asociación estadísticamente significativa ( $p=0,72$ ;  $p<0,05$ ), tal como se evidencia en la tabla 5.

Tabla 5. Frecuencia de casos de *Tinea unguium* en pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

Tipo de diabetes	Nº	%	Valor-p
DM-1	1	1,37	0,72 ns
DM-2	16	21,92	
Total	17	23,29	

Nº: Número de casos; ns: no significativo con corrección de Yates;  $\chi^2 = 0,13_{(1,0,05)}$

El porcentaje de aislamientos de dermatofitos productores de *Tinea unguium* en los pacientes diabéticos coinciden con Bouguerra *et al.* (2004), quienes en Tunisia, determinaron infecciones fúngicas de pie en 307 pacientes diabéticos hospitalizados (tipo 1 y 2), siendo la onicomycosis una de las localizaciones más frecuentes (30,00%), el principal agente aislado fue *T. rubrum*. Mlinaric *et al.* (2005), determinaron hongos en pies de pacientes diabéticos, de los cuales se aislaron 3 especies de dermatofitos *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* y *Epidermophyton floccosum*.

Díaz *et al.* (2007), en un estudio realizado en pacientes diabéticos con DM-1 y DM-2, de 202 muestras analizadas, la mayoría correspondieron a uñas (77,00%), donde *T. rubrum* fue el agente mayormente aislado (80,00%) tanto en DM-1 como en DM-2, mientras que *T. mentagrophytes* fue escasamente aislado. Manzano *et al.* (1995), reportaron en un estudio comparativo de 60 diabéticos y 30 controles una frecuencia de dermatofitosis de

52,00% y 43,00%, respectivamente.

En un estudio realizado por García *et al.* (2005), se encontró que los pacientes con DM-2 mostraron una elevada frecuencia de *Tinea unguium* siendo *T. rubrum* el dermatofito predominante en 78,00% de los diabéticos y 50% en no diabéticos. Sin embargo, Romano *et al.* (2001), informaron que en 7 (4,10%) diabéticos se aislaron dermatofitos, más frecuentemente *T. mentagrophytes* siendo la *Tinea pedis* la infección más frecuente seguida de la onicomycosis subungueal distal.

En la tabla 6, se muestran valores de hemoglobina glicosilada obtenidos de muestras sanguíneas en pacientes con y sin dermatofitosis. Se puede observar, que de 17 pacientes que manifestaron la dermatofitosis, 14 tuvieron una concentración de HbA1c mayor a 7,0% estando metabólicamente descompensados y 3 menor a 6,0%, estando metabólicamente compensados. De los 63 pacientes que no presentaron dermatofitosis, 55 presentaban valores de HbA1c mayores a 7,0%; 6 presentaban valores menores a 6,0% y 2 menores a 6,5%, estando así metabólicamente descompensados y compensados respectivamente.

Tabla 6. Relación entre la frecuencia de dermatofitosis y los valores de hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

Paciente	HbA1c (%)		
	<6,0% (n)	<6,5% (n)	≥7,0% (n)
Con dermatofitosis	3	0	14
Sin dermatofitosis	6	2	55
Total	9	2	69

ns: no significativo con corrección de Yates;  $X^2=1,363$  (1,0,05) ns  $p=0,51$

En la tabla 7, se evidencian los niveles de glicemia en ayunas, obtenidos de muestras sanguíneas en pacientes con y sin dermatofitosis. De 17 pacientes que tuvieron dermatofitosis, 16 presentaron valores por encima de los 120 mg/dl y solo 1 por debajo

de los 100 mg/dl. De los 63 pacientes sin dermatofitosis, 52 presentaron niveles de glicemia por encima de 120 mg/dl, 5 entre un intervalo de 100-120 mg/dl y 6 con valores menores a los 100 mg/dl.

En la tabla 8, se presenta la media y desviación estándar de los valores de glicemia y HbA1c según la especie aislada. En cuanto a los valores de glicemia, los pacientes que tuvieron una dermatofitosis por *T. rubrum*, tuvieron una media de 190,80 ±60,05 DE, en comparación con los que presentaron *T. mentagrophytes* como agente causal, obteniendo 251,50 ±10,61 DE. Los niveles de HbA1c en aquellos pacientes con infecciones por *T. rubrum* y *T. mentagrophytes*, presentaron una media de 8,68 ±2,43 DE y 9,20 ±0,71 DE respectivamente.

Tabla 7. Relación entre la frecuencia de dermatofitosis y los valores de glicemia en ayunas de pacientes con diabetes mellitus (1 y 2) que asistieron a la unidad de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá” durante el período comprendido entre febrero y mayo de 2012.

Paciente	Niveles de glicemia en ayunas		
	<100 mg/dl (n)	100-120 mg/dl (n)	>120 mg/dl (n)
Con dermatofitosis	1	0	16
Sin dermatofitosis	6	5	52
Total	7	5	68

ns: no significativo con corrección de Yates;  $\chi^2 = 1,769$  (1,0,05) ns  $p = 0,41$

Tabla 8. Niveles de glicemia y hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos (1 y 2) con dermatofitosis, según la especie aislada. Unidad de endocrinología Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”. Febrero-mayo de 2012.

Especie	Glicemia (mg/dl)		HbA1c (%)	
	Media	DE	Media	DE
<i>T. rubrum</i>	190,80	±60,05	8,68	±2,43
<i>T. mentagrophytes</i>	251,50	±10,61	9,20	±0,71

DE: desviación estándar, %: porcentaje

Estos resultados demuestran, que no hubo incremento en cuanto a la frecuencia de

dermatofitosis, con valores alterados tanto de glicemia como de HbA1c en los pacientes diabéticos. Además, no se observó asociación estadísticamente significativa entre la presencia de dermatofitosis, en los pacientes con DM-1 y DM-2 con los niveles de glucosa en sangre y los valores de hemoglobina glicosilada. Estos valores, permiten afirmar que las infecciones originadas por dermatofitos en los diabéticos, no estarían relacionadas con las variables señaladas. Ésto coincide con trabajos previos reportados por Lugo y Sánchez (1992); Arenas *et al.* (1999); Romano *et al.* (2001), López y Mayorga (2002) y García *et al.* (2005), quienes no encontraron relación entre micosis superficiales (entre ellas la dermatofitosis), junto a valores de glucosa sanguínea, niveles de hemoglobina glicosilada y el tiempo de evolución de la diabetes

En base a lo expuesto, se puede concluir que no existe relación entre la frecuencia de dermatofitosis, con los niveles de glucosa sanguínea y valores de hemoglobina glicosilada en pacientes con diabetes mellitus, siendo éste, un aporte importante en el área de la micología.

## CONCLUSIONES

La *Tinea unguium* fue la dermatofitosis más frecuente encontrada en los pacientes con diabetes mellitus, siendo *Trichophyton rubrum* el agente causal predominante seguido de *Trichophyton mentagrophytes*.

Los miembros inferiores, fueron las regiones anatómicas principalmente afectadas por especies fúngicas obteniéndose una alta asociación estadística.

No se observó correlación estadística en cuanto a la presencia de dermatofitosis con los niveles de glicemia basal y valores de hemoglobina glicosilada.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere que para futuros trabajos de investigación, tomando en cuenta las recomendaciones prácticas clínicas dadas por la Asociación Americana de Diabetes, que la prueba de hemoglobina glicosilada se debe realizar en un laboratorio que utilice un método estandarizado según el National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP) certificado y estandarizado para el Diabetes Control and Complications Trial (DCCT), con el fin de mejorar la precisión y exactitud de los resultados.

Realización periódica de glicemia basal y hemoglobina glicosilada para mantener un correcto estado de compensación en el organismo, con el fin de evitar futuras alteraciones causadas por la diabetes mellitus y las infecciones por hongos oportunistas.

La elevada presencia de *Candida albicans* y hongos no dermatofitos puede referirse para estudios posteriores.

## BIBLIOGRAFÍA

Abad, J.; Bonifaz, A. y Ponce, R. 2007. Onicomycosis por *Candida* asociada por diabetes mellitus. *Revista Mexicana de Dermatología*, 51(4): 135-141.

Albornoz, M. 1996. *Temas de Micología Médica*. Editorial Elalca. Caracas.

Arango, M.; Bedout, C.; Cano, L.; Manrique, R.; Restrepo, A.; Tabares, A. y Zuluaga, A. 2005. Comportamiento de los agentes etiológicos de las onicomycosis en un laboratorio de micología de referencia. Medellín (1994-2003). *Medicina Cutánea Ibero-Latino-Americana.*, 33(6): 251-256.

Arenas, R. 2008. *Micología Médica Ilustrada*. Tercera edición. Editorial McGraw-Hill. México.

Arenas, R.; Rubalcaba, J.; Leyva, J.; Álvarez, B.; Fabián, G.; Rubalcaba, M. y Aranda, E. 1999. Onicomycosis y diabetes mellitus tipo 2. Frecuencia en 143 pacientes ambulatorios. *Revista Mexicana de Dermatología*, 43: 1-7.

Armijo, M. 1997. Dermatomicosis: micosis superficial no dermatofíticas. *Dermatofitosis por Hongos.*, 15(1): 3-30.

Bouguerra, R.; Essais, O.; Sebaïr, N.; Ben, L.; Amari, H.; Kammoun, M.; Chaker, E.; Zidi, B. y Ben, C. 2004. Prevalence and clinical aspects of superficial micosis in hospitalized diabetic patients in Tunisia. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 34: 201-205.

Borda, J. 2005. Importancia de la glucemia y la hemoglobina glicosilada en el control de los diabéticos Tipo 2. *Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud*, 1: 1-8.

Cárdenas, J. 2005. Aspectos actuales sobre las dermatofitosis y sus agentes etiológicos. *Biosalud*, 14: 105-121.

Cavallera, E. 1997. Dermatofitosis. *Boletín Informativo. Las micosis en Venezuela*, 30: 7.

Centeno, S. y Marcano, M. 2007. Micosis superficiales en adultos mayores residentes de la unidad geriátrica “Monseñor Dr. Rafael Arias Blanco”, De Juan Griego, Estado Nueva Esparta, Venezuela. *Kasmera*, 35(2): 137-145.

Cuéstara, M. 2001. Procesamiento de las muestras superficiales. *Revista Iberoamericana de Micología*, 4: 51-60.

Cuétara, M.; Alambra, A. y Del Palacio, A. 2006. Diagnóstico microbiológico tradicional de la candidiasis invasora en el enfermo crítico no neutropénico. *Revista Iberoamericana de Micología*, 23: 4-7.

Díaz, M.; Awad, P.; Cabrera, H. y Yentzen, M. 2007. Dermatofitosis podal en pacientes diabéticos Tipo 1 y 2. *Boletín Micológico*, 22: 65-69.

Domínguez, A.; Zarate, G. y Páez, F. 2007. Evaluación de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos del Centro de Salud de Teocelo Veracruz. *Revista Médica UV*, 8(2): 11-13.

García, L.; Richard, N.; Pérez, M.; Yegres, F.; Mendoza, M.; Acosta, A.; Hernández, R. y Zárraga, E. 2005. Frecuencia de micosis superficiales: estudio comparativo en pacientes diabéticos tipo 2 y en individuos no diabéticos. *Investigación Clínica*, 46(1): 65-74.

Garg, J.; Tilak, R.; Garg, A.; Prakash, P.; Gulati, A.; y Nath, G. 2009. Rapid detection of dermatophytes from skin and hair. *BMC Research Notes*, 2: 60.

González, C.; Barcena, A.; Gómez, F. y Amigot, J. 1995. An outbreak of dermatophytosis in pigs caused by *Microsporium canis*. *Mycopathologia*, 129: 79-80.

González, V. 2003. Manifestaciones cutáneas de la diabetes mellitus. *Revista Facultad de Medicina UNAM*, 46(4): 143-147.

Gruber, E.; Hernández, M.; Hernández, T.; Hernández, A.; Jadzinski, M.; Javiel, G.; Lerario, A.; López, G.; Moreira, V.; Ramos, O.; Rosas, J.; Ruiz, A.; Segarra, P.; Sierra, I.; Vaca, C.; Villena, J.; Violante, R.; y García, M. 2006. "Guías ALAD de diagnóstico control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2". "Asociación Latinoamericana de Diabetes". <<http://www.alad-latinoamerica.org/phocadownload/guias%20alad.pdf>>(17/05/2013).

Guerra, M.; Torres, A.; Alvarado, M.; Bustamante, T.; Del Lavallo, T. y Luján, D. 2007. Relación de los niveles de HbA1c (%) y de "fructosamina" (mg/dl) en sujetos saludables y diabéticos tipo 1. *Revista de la Facultad de Ciencias, Pontificia Unión Javeriana*, 12(1): 55-65.

Jiménez, J. 2000. *Bioestadística. Métodos Descriptivos*. Universidad de los Andes. Facultad de Medicina. Mérida. Venezuela.

Koneman, E.; Allen, S.; Janda, W.; Scheckenberger, P. y Winn, W. 2008. *Diagnóstico Microbiológico: Texto y Atlas en color*. Sexta edición. Editorial Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Lemus, C. 2001. Micosis superficiales en pacientes inmunocomprometidos, hospitalizados. Trabajo de pregrado. Licenciatura en Bioanálisis. Departamento de

Bioanálisis. Universidad de Oriente. Cumaná.

León, M. 1990. Avances en micosis superficiales. *Boletín Informativo. Las Micosis en Venezuela*, 28: 7.

López, R.; Méndez, L.; Hernández, F. y Castañón, R. 1995. *Micología Médica*. Editorial Trillas. México D.F.

López, S. y De la Barreda, F. 2005. Manifestaciones cutáneas de la diabetes mellitus, una manera clínica de identificar la enfermedad. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 13(2): 75-87.

López V. y Mayorga J. 2002. Frecuencia de Onicomycosis podal y tiña de los pies en 100 pacientes diabéticos tipo 2. *Revista Mexicana de Dermatología*, 46: 254-259.

Loyo, L. 1991. Micosis superficiales diagnósticos diferenciales. *Boletín Informativo. Las micosis en Venezuela*, 6: 14-15.

Lugo, A. y Sánchez, J. 1992. Prevalence of dermatophytosis in patients with diabetes. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 26: 408-410.

Manzano, G.; Mendez, P.; Tovar, L.; López, M. y Hernández, F. 1995. Frecuencia de micosis superficiales en pacientes diabéticos de consulta externa. *Revista de Dermatología.*, 39(6): 339-342.

Marcano, P. 2001. Incidencia de las micosis superficiales en pacientes que asisten a la consulta de la unidad dermatológica del hospital "Luís Ortega" de Porlamar, estado Nueva Esparta. Trabajo de pregrado. Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente, Cumaná.

Mlinaric, E.; Kalenic, S. y Vazic, V. 2005. Species distribution and frequency of isolation of yeast and dermatophytes from toe webs of diabetic patients. *Mycoses*, 13: 85-92.

Moreno, G.; Palomares, M.; Fernández, R. y Arenas, R. 2009. Características morfológicas de 45 cepas de *Microsporium canis*. *Revista Mexicana de Micología*, 29: 31-35.

Mohr, C. 1991. Tratamiento tópico de la onicomycosis con una nueva formulación de bifonazol urea. *Acta Clínica Bayer*, 2(2): 27.

Murray, P.; Baron, E.; Jorgensen, J., Pfaller, M. y Tenover, R. 2003. *Manual of Clinical Microbiology*. American Society for Microbiology, Washington, D.C.

Murray, P.; Rosenthal, K. y Tenover, M. 2006. *Microbiología Médica*. Quinta edición.

Editorial Elsevier. España.

Olivero, R.; Sinfontes, O. y Sánchez, C. 1999. Estudio clínico y micológico de pacientes con onicopatías referidos al laboratorio de micología del hospital “Dr. Rafael González Plaza” en un lapso de cuatro años. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo*, 3(2): 37-51.

Organización Panamericana de la Salud (OPS). 2000. *Bioética. Principios Éticos para los investigadores en seres humanos*. Publicación científica. OMS-OPS.

Pardi, G.; Cardozo, E.; Perrone, M. y Salazar, E. 2003. Detección de especies de *Candida* en casos de recidiva en pacientes con Estomatitis sub-protésica, medicados con Miconazol Jalea Oral. *Acta Odontológica de Venezuela*, 41(2): 108-119.

Rippon, J. 1990. *Tratado de Micología Médica*. Tercera edición. Nueva editorial Interamericana. México.

Romano, C.; Massai, L.; Asta, F. y Signorini, A. 2001. Prevalence of dermatophytic skin and nail infection in diabetic patients. *Mycoses*, 44: 83-86.

Saunte, D.; Holgersen, J.; Haedersdal, M.; Stauss, G.; Bitsh, M.; Svendsen, O.; Arendrup, M. y Svejgaard, E. 2006. Prevalence of toe nail onychomycosis in diabetic patients. *Acta Dermatology Venereology*, 86: 425-428.

Vender, R.; Lynde, C. y Poulin, Y. 2006. Prevalence and epidemiology of onychomycosis. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, 10(2): 528-533.

Wanzke, V.; Arce, M.; Arenas, R.; Trejo, E.; Rocha, M.; Miranda, L. y Fabián, G. 1997. Detección de micosis podales y portadores en pacientes diabéticos ambulatorios. Estudio clínico micológico en 106 pacientes. *Revista Mexicana de Dermatología*, 41: 216-222.

# APÉNDICES

## APÉNDICE 1

Universidad de oriente  
Núcleo de Sucre  
Escuela de ciencias  
Departamento de Bioanálisis

### RELACIÓN ENTRE FRECUENCIA DE DERMATOFITOSIS, NIVELES DE GLUCOSA SANGUÍNEA Y VALORES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1C) EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS (TIPO 1 Y 2)

#### Encuesta epidemiológica

##### **Datos personales del paciente:**

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

##### **Datos clínicos del paciente:**

Tipo de diabetes: I \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_

Tipo de lesión: \_\_\_\_\_

Localización de la lesión: \_\_\_\_\_

Tiempo de evolución: \_\_\_\_\_ Contacto con animales: \_\_\_\_\_

Uso de algún medicamento: \_\_\_\_\_ ¿Cual? \_\_\_\_\_

##### **Uso del investigador:**

Tipo de muestra: \_\_\_\_\_

Examen directo: \_\_\_\_\_

Cultivo: \_\_\_\_\_

Identificación: \_\_\_\_\_

Hb1Ac: \_\_\_\_\_

Glicemia: \_\_\_\_\_

## APÉNDICE 1

### CONSENTIMIENTO VÁLIDO

Bajo la coordinación de la Msc. Evis Parra, profesora de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, se está realizando el proyecto de investigación intitulado **“RELACIÓN ENTRE FRECUENCIA DE DERMATOFITOSIS, NIVELES DE GLUCOSA SANGUÍNEA Y VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA (HbA1c) EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS (TIPO 1 Y 2)”**

Yo: \_\_\_\_\_

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

Nacionalidad: \_\_\_\_\_

Estado Civil: \_\_\_\_\_

Domiciliado en: \_\_\_\_\_

Siendo mayor de edad, en uso pleno de mis facultades y sin que medie coacción ni violencia alguna en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio médico declaro mediante la presente:

1.- Haber sido informado (a) de manera clara y sencilla por parte del grupo de investigación de este proyecto de todos los aspectos relacionados con el proyecto de investigación intitulado: RELACIÓN ENTRE FRECUENCIA DE DERMATOFITOSIS, NIVELES DE GLUCOSA SANGUÍNEA Y VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA (HbA1c) EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS (TIPO 1 Y 2).

2.- Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo antes señalado es: Comparar la frecuencia de dermatofitosis en pacientes con diabetes mellitus Tipo 1 y 2 que acuden

al hospital universitario Antonio Patricio de Alcalá y su relación con los niveles de glucosa sanguínea y valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c).

3.- Conocer bien el protocolo experimental expuesto por el investigador en el cual se establece que mi participación en el trabajo consiste en: donar de manera voluntaria la muestra de acuerdo al tipo de infección, la cual será obtenida por el personal especializado y autorizado.

4.- Que la muestra que acepto donar será utilizada única y exclusivamente para estudio micológico y hematológico.

5.- Que el equipo de personas que realiza esta investigación coordinada por la profesora Evis Parra me han garantizado confidencialidad relacionada tanto a mi identidad como a cualquier otra información relativa a mi persona a la que tenga acceso por concepto de mi participación en el proyecto antes mencionado.

6.- Que bajo ningún concepto podré restringir el uso para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.

7.- Que mi participación en dicho estudio no implica riesgos e inconveniente alguno para mi salud o la de mi representado.

8.- Que cualquier pregunta que tenga en relación a este estudio me será respondida oportunamente por parte del equipo antes mencionado, con quienes me puedo comunicar por los teléfonos: 0424-9535982 con el Br. Renato Desideri.

9.- Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico producto de los hallazgos que pueda producirse en el referido proyecto de investigación.

## DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Luego de haber leído, comprendido y aclarado mis interrogantes con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto a mi participación es totalmente voluntaria, acuerdo:

1.- Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar el referido estudio en la muestra que acepto donar para los fines indicados anteriormente.

2.- Reservarme el derecho de revocar esta autorización y donación en cualquier momento sin que ello me conlleve algún tipo de consecuencia negativa para mi persona.

Firma del voluntario \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Nombre y Apellido \_\_\_\_\_

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

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_

## DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de haber explicado al voluntario la naturaleza del protocolo mencionado, certifico mediante el presente que, a mi leal saber, el sujeto que firma este formulario de consentimiento comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de la participación en este estudio. Ningún problema de índole médico, de idioma o de instrucción ha impedido al sujeto tener una clara comprensión de su compromiso con este estudio.

Por el Proyecto de **“RELACIÓN ENTRE FRECUENCIA DE DERMATOFITOSIS, NIVELES DE GLUCOSA SANGUÍNEA Y VALORES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1c) EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS (TIPO 1 Y 2)”**

Nombre: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

## **HOJAS DE METADATOS**

## HOJAS DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	“Relación Entre Frecuencia De Dermatofitosis, Niveles De Glucosa Sanguínea Y Valores De Hemoglobina Glicosilada (Hba1c) En Pacientes Con Diabetes Mellitus (TIPO 1 Y 2)”
<b>Subtítulo</b>	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Desideri Avendaño, Renato Jose	<b>CVLAC</b>	19.124.901
	<b>e-mail</b>	Rjda1507@hotmail.com
	<b>e-mail</b>	Rjda1507@gmail.com

Palabras o frases claves:

Dermatofitosis
Diabetes mellitus
<i>Tinea unguium</i>
Hemoglobina glicosilada

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Bioanálisis

### Resumen (abstract):

Se comparó la relación entre la frecuencia de dermatofitosis, los niveles de glicemia basal y los valores de hemoglobina glicosilada en una población de 80 pacientes diabéticos que asistieron a la consulta de endocrinología del Hospital Universitario “Antonio Patricio de Alcalá”, durante el periodo comprendido entre febrero y mayo de 2012. A las muestras obtenidas de uña y piel, se les practicó examen directo con hidróxido de potasio al 10%, se cultivaron en agar Sabouraud dextrosa adicionado con cloranfenicol y se incubaron durante 15 días a temperatura ambiente. Las colonias filamentosas se identificaron a través de las características macro y microscópicas, mientras que las levaduras a través de la prueba de filamentación en suero y producción de clamidoconidias. Los resultados obtenidos fueron analizados a través del método de análisis porcentual (%) y la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) con corrección de Yates. Resultaron positivos 66 (82,50%) cultivos, de los cuales 23,29% correspondieron a *Tinea unguium*, siendo la dermatofitosis más frecuente, seguido de la onicomiosis por *Candida albicans* (41,25%). También se pudo observar la frecuencia de distintos agentes etiológicos en más de una localización; así como la presencia de micosis producidas por hongos no dermatofitos (6,85%). *Trichophyton rubrum* fue el dermatofito más frecuente aislado (20,55%), seguido de *T. mentagrophytes* (2,74%). Los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fueron los más afectados con dermatofitosis (21,92%) seguido de los diabéticos tipo 1 (1,37%). Además, no se observó correlación estadística significativa de acuerdo a la frecuencia de dermatofitosis con valores de glicemia basal y hemoglobina glicosilada, pudiendo afirmar, que la dermatofitosis no está relacionada con los parámetros sanguíneos medidos. Se recomienda la realización periódica de glicemia basal y hemoglobina glicosilada para mantener un correcto estado de compensación en el organismo, con el fin de evitar futuras alteraciones causadas por la diabetes mellitus y las infecciones por hongos oportunistas.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Parra, Evis	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10947421
	e-mail	eviespin@hotmail.com
	e-mail	
Pérez, Omidres	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11007782
	e-mail	omidresperez@yahoo.com.ve
	e-mail	
Díaz, Josefa	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	5007425
	e-mail	diazvv@gmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

**Año      Mes      Día:**

2013	05	23
------	----	----

Lenguaje: SPA

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-DesideriRenato.doc	Aplication/word

Alcance:

Espacial: Nacional

Temporal: Temporal

**Título o Grado asociado con el trabajo:** Licenciado en Bioanálisis

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado

**Área de Estudio:** Bioanálisis

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente (U.D.O.) Núcleo de Sucre

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLAÑOS CUNTELE  
Secretario



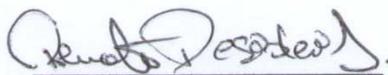
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

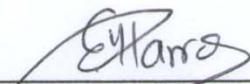
Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

**Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6**

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) :** “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



**Renato J. Desideri A.**  
Autor



**Profa. Evis Parra**  
Asesor



**Por la comisión de Trabajo de Grado**