

COMENTARIOS BIOMORFOLOGICOS Y CLINICOS SOBRE EL GENERO FUSARIUM. HALOHIFOMICOSIS EN UÑAS.

E. Piontelli L. y M.A. Toro S.M.

Universidad de Valparaíso, Facultad de Medicina
Cátedra de Micología. Casilla 92 V - Valparaíso - Chile

RESUMEN

En una breve reseña sobre algunos aspectos biológicos, taxonómicos y clínicos inherentes al género *Fusarium*, se presentan 12 casos clínicos de hialohifomicosis en uñas y uno en córnea. La especie dominante fue *F. oxysporum* (8/12); *F. moniliforme* y *F. solani* se aislaron una sola vez, mientras *Fusarium spp.*, 2 veces. La combinación de *Fusarium* con otra u otras especies, se detectó en 4 casos, ya sea junto a *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes*, *Candida albicans* y *Scopulariopsis brevicaulis*.

ALGUNOS ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS.

Las especies de *Fusarium* son cosmopolitas en la naturaleza, se detectan como saprófitos en el agua, en el suelo o sobre sustratos vegetales en descomposición; y como patógenos de vegetales o de insectos (Booth 1971). Su crecimiento y ciclos de vida en los diferentes habitat, inducen en algunas especies como respuesta ambiental, la producción de sustancias tóxicas llamadas comunmente micotoxinas. Estas han sido objeto de numerosos estudios en todo el mundo, en especial cuando se aíslan de granos contaminados en condiciones climáticas y ambientales desfavorables, en especial a temperaturas bajas o fluctuantes (Joffe, 1986).

Desde el punto de vista biológico, químico y toxicológico, el interés en las fusariotoxinas se ha centrado en la habilidad de producir metabolitos secundarios llamados tricotecenos, que poseen una actividad biológica única. Los más conocidos son las toxinas T2 y otras como Zearalenone, Diacetoxiscirpenol (DAS), Deoxinivalenol (DON), y Nivalenol (NIV) entre otros. Todos ellos producidos en forma natural, y aislados de varias especies y variedades de *Fusarium*, como *F. sporotrichoides*, *F. sporotrichoides* var. *tricinctum* y *F. poae* (de la sección *Sporotrichella*), aisladas principalmente de regiones templadas.

SUMMARY

[Biomorphological and clinical commentaries on the genus *Fusarium*: Hyalohyphomycosis in nails]

In a short review over some taxonomic, clinical and biological aspects concerning to genus *Fusarium*, we give account of 12 clinical cases of hyalohyphomycosis in nails and one in cornea. *F. oxysporum* (8/12), was the dominant species, in contrast *F. solani* and *F. moniliforme* were isolated only once and *Fusarium spp.* twice.

The association of *Fusarium* with one or more species was detected in 4 cases, such as *Trichophyton rubrum*, *T. mentagrophytes*, *Candida albicans* and *Scopulariopsis brevicaulis*.

De estas toxinas, DON es la más común en la naturaleza y es también llamada vomitotoxina. Algunos de estos tricotecenos son producidos también por otros hongos pertenecientes a los géneros *Trichoderma*, *Myrothecium*, *Acremonium*, *Cladosporium*, *Stachybotrys*, *Trichothecium*, etc. (Davis y Diener 1979, Ichinoe y Kurata, 1983).

La mayoría de estas toxinas, son potentes irritantes de la piel y causantes de una fuerte respuesta inflamatoria, vómitos, diarrea, hemorragia. Su toxicidad ha sido establecida en animales de laboratorio y domésticos y las intoxicaciones naturales en humanos ya se habían descrito antes del año 1900 bajo el nombre de aleukia tóxica alimentaria (ATA), la cual fue muy difundida en la Unión Soviética antes, durante y después de la Segunda Guerra Mundial (Joffe, 1986). En la actualidad es un serio problema de salud pública en todo el mundo (Richard, 1986). Las potencialidades carcinogénicas de estas micotoxinas, deben ser mejor estudiadas debido a las fuertes evidencias epidemiológicas y circunstanciales que indican que la incidencia de cáncer en el hombre puede depender en gran medida en la disminución o eliminación de estos metabolitos tóxicos del ambiente y de los alimentos (Schoental, 1985).

Hendrickse (1982), en un interesante editorial, enfatiza el rol micotoxinas-malnutrición, tratando de despertar en la profesión médica el interés hacia este problema, especialmente en la salud de

los niños frente a casos de falta de proteínas y calorías (Protein-energy malnutrition. (P.E.M.)). Un tipo de malnutrición común en todo el mundo, en especial en los países tropicales.

En el año 1980, los tricotecenos, fueron agregados a la lista de agentes usados en la guerra química en el sudeste asiático (Kampuchea y Laos) y confirmado su empleo bélico por Rosen y Rosen (1982), en el episodio conocido como la "Lluvia Amarilla".

PROBLEMAS TAXONOMICOS

No existen dudas para el micólogo médico y general de las dificultades existentes en la identificación de los cultivos de este género, siendo la mayor, su variabilidad en los aislamientos y la pérdida de la habilidad de esporulación. Por lo tanto las condiciones estandarizadas de desarrollo en los medios de cultivo, son un factor esencial para la obtención de buenos resultados.

Las bases principales de un moderno sistema de clasificación, fueron aportadas por Appel y Wollenweber (1910) y Wollenweber y Reinking (1935).

En la actualidad, existen 2 sistemas de nomenclatura taxonómica para la identificación de las especies de *Fusarium*: el primero es la completa monografía de Wollenweber y Reinking (1935) que posee 16 secciones, 65 especies, 55 variedades y 22 formas. El segundo, es un sistema simplificado con sólo 9 especies, ideado por Snyder y Hansen (1941-1945) o Synyder y Tousson (1965) con su escuela.

En la Reunión de especialistas sobre *Fusarium* realizada en Berlín (1978), se concluyó que las principales diferencias en la taxonomía del género para las 2 escuelas, descansan en la practicabilidad de los dos sistemas. Si bien es cierto que el segundo sistema permite y facilita la identificación de una vasta cantidad de material al aplicar un amplio concepto de especie, particularmente en *Fusarium roseum*; la información obtenida no permite el aporte de datos ecológicos importantes al desconocer que los hongos son parte de ciertos biotopos.

Otras monografías que deben consultarse son la de Booth (1971), el cual recalca la importancia de la célula conidiógena (fiálide) en la identificación, un detalle morfológico no estudiado anteriormente y los cultivos monospóricos en agar papa sucrosa a pH 6,5 a 25° C por 4 días. Nirenberg (1981), emplea otro método simplificado en la identificación de especies de *Fusarium* del centeno, empleando agar con escasos nutrientes y luz negra continua. Joffe (1986), adopta un

sistema diferente con 12 secciones y 24 especies y variedades toxigénicas de *Fusarium*. Existe una vasta literatura al respecto, que debe buscarse en libros especializados (Rossman y col. 1987).

DATOS MORFOLOGICOS

(Consultar Booth 1971-1977, Gerlach y Nirenberg 1982, Joffe 1986).

La célula conidiógena es hialina, enteroblástica mono o polifílica, que produce diversos tipos de conidios: microconidios hialinos, pequeños de 0 a 2 septos. macroconidios hialinos, curvados (forma de hoz), septados, con una célula pie que da origen a un tipo de talón (esta es la característica más distintiva del género). En los cultivos además pueden presentarse clamidosporas ya sea terminales, intercalares o integrando el macroconidio de paredes lisas o rugosas. Los teleomorfos, son conocidos en la actualidad para muchas de las especies descritas y son incluidos dentro de los "Pyrenomycetes" de colores pálidos (*Hypocreales*) tales como *Nectria Gibberella*, *Calonectria*.

Ciertas especies producen solo conidios de un solo tipo, si se forman de 2 tipos; los que nacen en conidióforos primarios en el micelio aéreo, son llamados microconidios y los que nacen en conidióforos secundarios macroconidios. Por conidióforo nos referimos a la hifa ramificada o no que da origen a un conidio, siendo la parte fértil la célula conidiógena. Cuando el conidióforo se forma en el micelio aéreo en las primeras etapas del desarrollo y no integrando un esporodoquio, se le llama primarios. Sus fiáldes son principalmente cilíndricas (excepto *F. poae*). Cuando el conidióforo forma parte de un esporodoquio incipiente o totalmente desarrollado, se le llama secundario y sus fiáldes son mayoritariamente ampuliformes.

Se conocen 2 tipos de células conidiógenas: fiáldes con numerosos conidios en sucesión basípeta por apertura en la parte interna de la pared celular. Las que presentan una sola apertura son llamadas monofiáldes (fiáldes simples), las de más de una como polifiáldes. Para Nirenberg (1981), *F. nivale* y sus dos variantes, produciría un tercer tipo de célula conidiógena progresiva (anélide). Gams y Muller (1980), excluyen ambas variedades del género *Fusarium* por conidiogénesis distinta y en la actualidad incluidas en el género *Microdochium* (von Arx 1985). A pesar que se recomienda que la identificación de las especies de *Fusarium*, debe efectuarse por especialistas, por su plasticidad morfológica y la fácil degeneración en los subcultivos que puede

ducir a errores determinativos frecuentes, si los cultivos se estudian cuidadosamente y de acuerdo a las condiciones especificadas en las monografías, se obtienen buenos resultados, en un corto tiempo, con las especies comunmente patógenas en el hombre.

ESPECTRO DE LAS INFECCIONES CAUSADAS POR ESPECIES DE *FUSARIUM* EN EL HOMBRE

Algunas, son preferentemente patógenos ocasionales superficiales, en especial lemooculotróficas (Hans y Götz 1969; Delacrétaz y Grigoriu 1979; Di Salvo y Fickling 1980; McAleer 1981a-b; Balaguer y Torres 1984), pero también responsables de úlceras (Duk y col. 1980), necrosis y otras lesiones de la piel. Las infecciones subcutáneas o profundas en algunos órganos son raras y solo se observan en pacientes con deficiencias inmunológicas (Weitzman 1986), en leucémicos (Tedsuo y Tadahiko 1986, Young y col. 1978), en diabéticos (Duk y col. 1980), pero también en pacientes quemados (Spebar y Linberg 1979, Wheeler y col. 1981, Bharadwaj y col. 1983). Se han descrito eumicetomas (Hay y Mackenzie, 1982-1983, Thianprasit y Sivayathorn, 1984), artritis séptica (Jackle y col. 1983) y varios otros cuadros clínicos.

Las especies más comunes que causan patología en humanos son en general 4: *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. moniliforme** y *F. roseum*** (Rebell, 1981). Sin embargo, la literatura señala que esporádicamente pueden aparecer otras tales como *F. verticilloides** (Zapater, 1983; Piacentini y col. 1984), *F. semitectum* (Imwidthaya y col. 1984), *F. limerum* (Zapater y col. 1972; Zaror y Moreno, 1981), *F. chlamyosporum* (Linchn y col. 1985) y muchos otros casos descritos solamente como *Fusarium* spp. Quizás sea *F. solani* la especie más común aislada de especímenes clínicos, generalmente de lesiones oculares (queratomicosis). *F. oxysporum* es la segunda en importancia y la más prevalente en onicomicosis superficial blanca después de *Trichophyton mentagrophytes* (Rebell, 1981).

Las tres especies y variedades que Wollenweber y Reinking (1935), ubican en la sección *Liseola*, en la actualidad representan una sola especie (*F. moniliforme*), con un sólo aleomorfo *Gibberella fujikuroi*. Nirenberg (1976), en su revisión de la sección *Liseola*, describe 8 especies y tres variedades. Estos taxa deben considerarse como ecotipos diferentes (ej. *F. verticilloides*). Ellis (1987) estudiando las homologías del DNA entre las especies de la sección *Liseola*, porta datos que conforman la alta complejidad dentro del tipo. Esto comprueba la dificultad para definir las especies

TERMINOLOGIA CLINICA

Hialohifomicosis (micosis por hongos de hifas hialinas, excluyendo los dermatofitos), es un concepto propuesto por Ajello y McGinnis (1984) para englobar aquellas infecciones oportunistas causadas por hongos no dematiáceos que forman en los tejidos elementos septados, ramificados o no, a veces toruloides. En la antigua terminología se hacía referencia a estas micosis "oportunistas" con términos clínicos ambiguos debido a los constantes cambios taxonómicos, tal como beauveriosis, fusariosis, paecilomicosis, pseudallescheriosis, etc. La actual nominación no solo tiene ventajas inmediatas, sino también futuras, al permitir reunir bajo un amplio concepto los nuevos agentes fúngicos hialinos, que día a día incrementan la micología médica. Hialohifomicosis, no pretende reemplazar los bien establecidos nombres de Aspergilosis y Candidosis, y se considera un complemento del término Faeohifomicosis (Micosis por hongos de hifas oscuras, McGinnis y col. 1985).

ONICOMICOSIS CAUSADAS POR *FUSARIUM* SPP.

El término se define por algunos autores como una infección de las uñas producida por cualquier hongo, considerándose sinónimo de tinea unguium, otros lo utilizan para las infecciones no dermatofíticas.

Zaias (1972), describe cuatro clases de onicomicosis clásicas, siendo las más frecuentes producidas por *Fusarium*, la distal sub-ungueal, que involucra la parte distal de la uña y el hiponiquio, con la invasión secundaria de la porción inferior de ésta (Dermatofitos y especies no relacionadas, entre ellas *Fusarium*) y la superficial, con invasión de la superficie de la placa de la uña (*T. mentagrophytes*, *Acremonium*, *Aspergillus*, *Fusarium*).

Clínicamente, la más común es la onicomicosis distal sub-ungueal la cual presenta los siguientes

de esta Sección, la existencia de especies duales y las relaciones multivariadas de las formas investigadas.

** *F. roseum*, representa el más vasto agrupamiento que Snyder y Hansen (1945), realizaron en su monografía, reuniendo 4 secciones de Wollenweber y Reinking (1935). En la actualidad la mayoría de los especialistas en el género han abandonado la noción de *F. roseum* y se acepta el rango de especie para *F. acuminatum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. graminearum* y *F. sambucinum* (Domsch y col. 1980).

pasos. Invasión inicial del estrato córneo ya sea desde el hiponiquio o del pliegue lateral de la uña y subsecuentemente en el lecho ungueal. La lámina permanece normal. La reacción es una dermatitis aguda o sub aguda con aumento de la capa córnea y una queratosis sub ungueal. Se destruye la unión lámina lecho ungueal y cuando esto ocurre la presencia de aire bajo la lámina produce la blanca apariencia llamada onicolisis. Esta situación al crear un nuevo nicho ecológico permite la coexistencia e interacción de diferentes microorganismos. Posteriormente es invadida rápida o lentamente la zona ventral de la lámina ungueal, dependiendo su avance de la capacidad invasiva de los microorganismos involucrados. A veces la excesiva producción de material cornificado en el lecho ungueal puede levantar la lámina en su borde distal hasta en un ángulo de 45°. Al perderse la transparencia natural de la uña, esta adquiere tonalidades desde el café, el verde o el gris debido a productos del metabolismo bacteriano, en especial por *Pseudomonas* y *Proteus vulgaris*, entre otros.

Rush-Monro y col. (1971), reporta más de 50 casos de onicomycosis producidas por *F. oxysporum* y como en la mayoría de nuestros casos clínicos, el ortejo mayor del pie es la zona predilecta o alguna uña de las manos.

Estos autores señalan que el aumento de la susceptibilidad a la infección por un saprófito del suelo, sería el resultado de un trauma, lo cual también es coincidente con algunos de nuestros casos, pero sin descartar que también las infecciones bacterianas de las uñas pueden ser una causa que no debemos ignorar, papel que enfatizan diversas investigaciones Negroni (1976), Zais (1972), Zaror y Moreno (1981), Zaror y col. (1983).

CASOS CLINICOS

Entre los años 1977 y 1987, detectamos 12 casos clínicos de hialohifomicosis en uñas (además de un caso de queratomicosis); hemos incluido en nuestra casuística solo aquellos que presentaban repetidos exámenes directos y cultivos positivos. La Tabla 1, resume datos y características clínicas de estos casos, proporcionando además la o las especies aisladas.

Al examen clínico, se pudo observar en la mayoría de los pacientes, una leuconiquia de la porción distal de la lámina ungueal, una fuerte queratosis sub ungueal y una destrucción de la unión lámina lecho ungueal con marcada onicolisis. Las tonalidades de la uña estaban frecuentemente alteradas tomando coloraciones de color café grisáceo o amarillento. La lámina externa en la mayoría de los casos permanecía

normal, aunque bastante solevantada y deformada, salvo en los casos 3 y 8 que presentaban una lesión superficial blanca.

No poseemos la información completa de los resultados de la terapia aplicada por la variada procedencia de estos pacientes de centros asistenciales públicos y privados. Solo podemos aportar al respecto que la onicosectomía y un tratamiento tópico con imidazoles y general con griseofulvina (hasta el año 1982). El Ketoconazol, fue exitoso en 3 de estos casos; las recidivas fueron observadas en dos pacientes.

ESTUDIOS MICOLOGICOS

Todas las muestras clínicas obtenidas por raspado, fueron procesadas entre lámina y laminilla con KOH al 20% para su examen directo. el micelio observado, muchas veces difería en forma y tamaño del de las especies de dermatofitos. En varios casos (3-6-7-10-13), la morfología microscópica al directo de los tejidos cornificados, nos permitió adelantar una identificación presuntiva, debido a la repetida observación de morfoelementos compatibles con el género, tales como células conidiógenas monofialídicas, microconidios ovoides a piriformes, macroconidios fusiformes y septados de extremos redondeados y moderadamente curvados, junto a la presencia de micelio en fronda (Tabla 1). El caso 13 es el más representativo de todos por la riqueza de elementos morfológicos observados al directo (Foto 2-3-4-5)

Los cultivos se realizaron primariamente en agar Sabouraud glucosado al 2% y agar Lactrimel (cultivos de rutina) y luego resembrados en agar malta y papa sucrosa a pH 6,5 (Booth, 1971), por un lapso de tiempo de 4 a 12 días a 25° C., para la identificación final de la especie de *Fusarium* involucrada

DISCUSION

Estos comentarios sobre el género *Fusarium*, pretenden aumentar la comunicación esencial entre laboratorio y facultativo al analizar brevemente algunos aspectos de la biología y la problemática del género hacia el ámbito clínico. La rápida proliferación de publicaciones y libros relacionados con la distribución, ecología y la producción de metabolitos secundarios de estos hongos, junto a la química de estas sustancias, tiene actuales repercusiones biológicas, bioquímicas y patológicas sorprendentes. El solo capítulo de las micotoxinas y micotoxicosis abre tremendas

perspectivas sobre la etiología de varias enfermedades humanas y el cáncer (Hiatt y col., 1977), relacionadas con el tipo no siempre ideal de nutrición. Algunas impurezas presentes en los alimentos aunque en cantidades mínimas (trazas), pueden tener graves efectos en el metabolismo, la integridad celular y la sobrevivencia humana (Schoental, 1985).

El tema reabre además el constante dilema de las infecciones llamadas "oportunistas", causadas por hongos exógenos que viven en el medio ambiente y aislados comunmente como "contaminantes" en los especímenes clínicos, con la consiguiente problemática diagnóstico-terapéutica ya sea en pacientes sanos que presentan lesiones menores superficiales como en pacientes con deficiencias en su aparato inmune (Weitzman, 1986).

Se ha observado en animales (Ishibashi y col. 1986) que el poder patógeno de ciertas especies de *Fusarium* (*F. solani*) es mayor que el de *Cándida albicans* expresándose en síntomas y reacciones inflamatorias más severas y con rápida dispersión del agente causal.

En nuestro país son escasas las publicaciones sobre lesiones por *Fusarium* en uñas, salvo las de Zaror y Moreno (1981) y Zaror y col. (1983). En nuestra casuística, aproximadamente el 1% de la patología micótica en esta localización o áreas anexas es causada por este género y en pacientes con una edad promedio de 47,4 años, predominantemente del sexo femenino (7/12).

La localización mayor fue en los pies (8/12), presentándose de preferencia en el ortejo mayor (6/12); en las manos (1/12) en el dedo meñique y (3/12) en el dedo pulgar. La especie dominante fue *Fusarium oxysporum* (8/12), coincidiendo con los datos de Rebel (1981), Rush, Munro y col. (1971), Zaías (1972). *F. moniliforme* y *F. solani* se aislaron solo una vez y *Fusarium* spp. 2 veces. La asociación de 2 especies fúngicas en una lesión común puede ser difícil de interpretar en los casos

4 y 11 por no haberse observado elementos característicos del género al directo (Tabla 1). Debe hacerse hincapié que en estos casos como en casi todos los demás se repitió la toma de muestra y la observación al directo como el cultivo a intervalos de 14 días con los mismos resultados positivos en los últimos (Tabla 1), previa limpieza y raspado para descartar el detritus subungueal que permite el almacenamiento y el eventual desarrollo de conidios o micelios de hongos "oportunistas" o patógenos que muchas veces no colonizan los tejidos adyacentes (Zaror y col. 1983, Badillet 1981).

Fusarium oxysporum en particular así como otras especies, se han descrito en varios casos clínicos bien documentados en el hombre. Es muy común como agente de queratomicosis, como alérgeno y como "oportunistas" en infecciones de la piel y otros órganos, así que su aislamiento de las uñas no debe sorprendernos, especialmente cuando la observación de elementos morfológicos compatibles con el género ha sido posible en el examen directo, situación que es compartida por los micólogos médicos. Muchas veces la apariencia microscópica entre lámina y laminilla puede ser similar a otros hongos tales como *Aspergillus*, *Scopulariopsis*, *Scedosporium*, etc. Sin embargo es importante resaltar que *Fusarium oxysporum* es sensible a la actidiona y debe tomarse precauciones con el uso de medios de cultivo que contengan esta ciclohexamida como el DTM, Mycosel, Mycobiotic agar (DiSalvo y Agnes, 1980). El agar Sabouraud glucosado al 2% sin este antifúngico permite un buen desarrollo de las especies *Fusarium* comunmente aisladas en clínica con la producción de abundantes estructuras de fructificación, pero debe recurrirse siempre a los medios estandarizados aceptados por los investigadores para la descripción final de la especie. Para nosotros es muy útil utilizar las claves de Booth, 1971, 1977 y Domsch y col. 1980.

TABLA 1
Algunas características de los 13 casos clínicos estudiados

| Nº | Localización | Tipo de lesión | Edad | Sexo | Trauma Anterior | Micelio al ex. directo | Otras estruct. morfológicas al directo | Nº muestras clínicas estudiadas directo | Agente aislado |
|-----|---------------------------|--------------------|------|-------|-----------------|------------------------|--|---|---|
| 1. | Uña pie | S. D. | 43 | Fem. | No recuerda | + | Micelio en fronda | 3 | <i>Fusarium oxysporum</i> Schechr. emend. Stry. y Hans |
| 2. | Uña mano | S.U.D. | 39 | Fem. | No recuerda | + | | 3 | <i>Fusarium</i> sp. |
| 3. | Uña pie | Superficial blanca | 40 | Fem. | + | + | Microconidios compatibles con <i>Fusarium</i> | 3 | <i>Fusarium oxysporum</i> |
| 4. | Uña pie | S.U.D. | 61 | Masc. | + | + | | 3 | <i>Fusarium</i> sp. T. mentagrophytes. (Robin) Blanchard var. mentagrophytes |
| 5. | Uña mano | S.U.D. | 22 | Fem. | - | + | Micelio en fronda | 3 | <i>Fusarium oxysporum</i> |
| 6. | Uña mano | S. D. | 30 | Fem. | - | + | micro y macroconidios compatibles con <i>Fusarium</i> , Artroconidios | 2 | <i>F. oxysporum</i> y <i>T. rubrum</i> Sabouraud |
| 7. | Uña pie | S.U.D. | 71 | Masc. | - | + | Microconidios tipo <i>Fusarium</i> | 3 | <i>F. oxysporum</i> |
| 8. | Uña pie | Superf. blanca | 64 | Masc. | no recuerda | + | | 3 | <i>F. oxysporum</i> |
| 9. | Queratitis | | 49 | Masc. | | + | | 1 | <i>F. oxysporum</i> |
| 10. | Uña pie | S.U.D. | 59 | Fem. | + | + | Micro y macroconidios compatibles con <i>Fusarium</i> | 3 | <i>F. moniliforme</i> Sheld. y <i>Scopularopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bain. |
| 11. | Pliegue interdigital-pies | descamativa | 48 | Masc. | | + | Artroconidios, micelio en fronda, células gemando | 3 | <i>F. oxysporum</i> , <i>T. rubrum</i> y <i>C. albicans</i> (Robin) Berkhout. |
| 12. | Uña pie | S.U.D. | 53 | Masc. | - | + | | 3 | <i>F. oxysporum</i> |
| 13. | Uña mano | S.D. | 39 | Fem. | + | + | Células conidiógenas micro y macroconidios compatibles con <i>Fusarium</i> . | 3 | <i>F. solani</i> (Mart.) Sacc. |

S.U.D. = sub ungueal distal
S.D. = Sin descripción

REFERENCIAS

1. Ajello, L. y Mc. Ginnis, M.R. (1984). Nomenclature of human pathogenic fungi. In Krasilnikow, A.P.; Kramer, A.; Gröschel, D. (eds.) *Grundlagender Antiseptik*. Veb. Verlag Volk un Gesundheit. Berlin. 363-377.
2. Appel, O. y Wollenweber, H.W. (1910). *Grundlageneiner Monographie der Gattung Fusarium*. Link. Arb. biol. Bund. Anst. Land-u Forstw 8:1-209.
3. Arx, J. A. von (1985). Notes on *Monographella* and *Microdochium*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 83: 373.
4. Badillet, G. Pangiotidow, D., Cabral, O. (1981) Unguel dermatophytoses without clinical manifestations Bulletin de la Société Française de Mycologie Médicale 10:213-217.
5. Balaguer-Meler; Torres, J.; Rodríguez, J.M. (1984). Interdigital intertrigo caused by *Fusarium solani*. Bulletin de la Société Française de Mycologie Médicale 13: 201-204.
6. Bharadwaj, R.; Phadke, S.A.; Joshi, B.N. (1983). Bacteriology of burn wound using the quantitative full thickness biopsy technique. *Indian Journal of Medical Research* 78:337-342.
7. Booth (1971). The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute Kew.
8. Booth (1977). *Fusarium*. Laboratory guide to the Identification of the mayor species. C.M.I. Kew, Surrey
9. Davis, N.P.; Diener, V.L. (1979). Mycotoxins. In L.R. Beuchat (ed.) *Food and Beverage Mycology*. West, Conn. Avi: 397-444.
10. Delacretaz, J. Grigoriu, D. (1979). Demonstrations de cas. In Grigoriu, D. (ed). *Champignons "opportunistes"*. *Dermatologica*. (Suppl. 1) pp. 141-146.
11. Di Salvo, A.F.; Fichling, A.M. (1980). A case of non dermatophytic toe onychomycosis caused by *Fusarium oxysporum*. *Archives of Dermatology* 116:699-700.
12. Domsch, K.H.; Gams, W. y Anderson, T.H. (1980). *Compendium of Soil fungi* Vol. 1. New York Academic Press.
13. Duk, E. Van; Berg, W.H.W. Van Den; Landwehr, A. J. (1980). *Fusarium solani* infection of a hypertensive leg ulcer in a diabetic. *Mykosen* 23:603-606.
14. Ellis, J.J. (1987) The section *Liseola* of *Fusarium*. *M.S.A. Newsletter* 38(1):25
15. Gerlach, W. y Nirenberg, H. (1982). The genus *Fusarium*. A pictorial atlas Berlin. Dahlem, Paul Parey.
16. Hans Götz (1979). Dermatoses provoquées par des champignons opportunistes. *Dermatologia* 159: (Suppl. 1) 120-127.
17. Hay, R.J. & Mackenzie D.W.R. (1982). The histopathological features of pale grain eumycetoma. *Transactions of the royal Society of Tropical medicine & Hygiene* 76:839-844.
18. Hay, R.J. & Mackenzie D.W.R. (1983). Mycetoma (madura foot) in the United Kingdom, a survey of forty four cases. *Clinical & Experimental Dermatology*. 8 : 553-562.
19. Hay, R.J. & Collins M.J. (1983) An ultrastructural study of pale eumycetoma grains. *Sabouraudis* 21:261-269.
20. Hendricks, G.R. (1982). Editorial: Malnutrition and mycotoxicosis. *Annals of Tropical Paediatrics* 2:99-100
21. Hiatt, H.H.; Watson, J.C. and Winsten, J.A. eds. (1977). *Origin of Human Cancer*. Cold Spring harbor Laboratory, New York.
22. Ichinoe, M. and Kurota, H. (1983). Trichothecene-producing fungi. In: Y. Veno (ed.) *Trichothecenes Chemical, Biological an Toxicological Aspects*. Amsterdam. Elsevier pp. 73-82.
23. Imwidthaya, S.; Chuntrasakul, C.; Chantarakul, N. (1984). Opportunistic fungal infection of the burn wound. *J. Med. Ass. Thailand* 67:242-248.
24. Ishibashi, Y.; Kaufman, H.E.; Kagawa, S. (1986). Comparison of the pathogenicities of *Fusarium solani* and *Candida albicans* in the rabbit cornea. *Med. Vet. Mycol.* 24: 369-376.
25. Joffe, A.Z. (1986). *Fusarium* species: Their Biology and Toxicology. John Wiley & sons, New York.
26. Lichn, T.E.; Nelson, P.E.; Bernard, E.M.; Edwards, F.F.; Koziner, B.; Armstrong, D. (1985). Catheter associated fungemia caused by *Fusarium chlamyosporum* in a patient with lymphocitic lymphoma. *Journal of Clinical Microbiology* 21:501-504.

27. Mc Aleer, R. (1981 a) Fungal infections of the nails in western Australia. *Mycopathologia* 73:115-120.
28. Mc Aleer, R. (1981 b) Fungal infection as a cause of skin disease in Western Australia I. *Tinea pedis*. II. *Tinea manuum*. *Australasian Journal of Dermatology* 22 : 38-84; 85-87.
29. Mc Ginnis, M.R.; Ajello, L.; Schell, W.A. (1985). *Mycotic Diseases. A proposed Nomenclature*. *Int. J. Dermat.* 24:9-15.
30. Negroni, P. (1976). *Eritrasma de las uñas*. *Med. Ant. I, L.A.* 5:349-358.
31. Nirenberg, H. (1976). Untersuchungen ueber die morphologische und biologische differenzierung in der *Fusarium* - *Sectium* *Liseola*. *Mitt. Biol. Bundes. Land - & Forst.* 169:1-117.
32. Nirenberg, H.I. (1981). A simplified method for identifying *Fusarium* spp. occurring on wheat. *Can. J. Bot.* 59:1599-1609.
33. Piantentini, I.; Biasoli, S.; Chiaromonte, S.; Fabris, A.; Feriani, M.; Pisani, E.; Ronco, C.; Greca, G. (1984). *Fusarium verticillioide*s a new opportunistic pathogen. *Giornale di Malattie Infettive e Parassitarie.* 36:64-67.
34. Rebel, G. (1981). *Fusarium* infections in human and veterinary medicine. In Nelson PE, Toussoun TA, Cook RJ (eds.): *Fusarium Diseases, Biology, and Taxonomy*. University Park, Pennsylvania State University Press, pp. 210-220.
35. Richard, L.J. (1986). Introduction to some Public Health aspects of the mycotoxin - Mycotoxicosis problem. In proceeding of the VI Internat. Conference on the Mycoses. *Pan. Am. Health-Organiz.* 43-46.
36. Rossman, Y.A.; Palm, E.M.; Spielman, J.L. (1987). A Literature guide for the identification of Plant Pathogenic Fungi. APS Press. The American Phytopathological Society, St. Paul Minnesota.
37. Rosen, R.T. y Rosen, J.D. (1982). Presence of four *Fusarium* mycotoxins and synthetic material in "Yellow Rain". Evidence for the use of chemical weapons in Laos. *Biomed. Mass. Spectrosc.* 9: 443-560.
38. Rush-Munro, F.M.; Black, H.; Dingley, J.M. (1971). Onychomycosis caused by *Fusarium oxysporum*. *Aust. J. Dermatol.* 12: 18-29.
39. Schoental, R. (1985). Trichothecenes, zearalenone, and other carcinogenic metabolites of *Fusarium* an related microfungi. *Advances in cancer research* 45:217-290.
40. Snyder, W.C.; Hansen, H.N. (1941). The species concept in *Fusarium* with special reference to section *Martiella*. *Amer. J. Bot.* 28: 738-742.
41. Snyder, W.C. and Tousson, T.A. (1945). The species concept in *Fusarium* with special reference to *Discolor* and other Section. *Amer. J. Bot.* 32:657-666.
42. Snyder, W.C. and Tousson, T.A. (1965). Current status of taxonomy in *Fusarium* species and in their perfect stages. *Phytopathology* 55: 833-837.
43. Spebar, M.J.; Lindberg, R.B. (1979). Fungal Infection of the burn wound. *American Journal of Surgery* 138 : 879-882.
44. Matsuda T. and Matsumoto T. (1986). Disseminated Hyalohyphomycosis in a Leukemic patient. *Arch. Dermat.* 122:1171-1175.
45. Thianprasit, M. and Sivayathorn, A. (1984). Black dot mycetoma. *Mykosen* 27:219-226.
46. Young, N.A.; Kwon-Chung, J.K.; Kubota, T.T. y col. (1978). Disseminated infection by *Fusarium moniliforme* during treatment for malignant lymphoma. *J. Clin. Microbiol.* 7:589-594.
47. Wheeler, M.S.; Mc Ginnis, M.R.; Schell, W.A.; Walker, D.H. (1981). *Fusarium* infection in burned patients. *American Journal of Clinical Pathology* 75:304-311.
48. Weitzman, I. (1986). Saprophytic molds as agents of cutaneous and subcutaneous infection in the Immuno-compromised host. *Arch. Dermat.* 122:1161-1168.
49. Wollenweber, H.W. and Reinking, O.A. (1935). *Die Fusarium*. Paul Parey Berlin.
50. Zaias, N. (1972). Onychomycosis. *Arch. Dermatol.* 105:263-274.
51. Zapater, R.C.; Arrechea, A.D.; Guevara, V.H. (1972). Queratomicosis por *Fusarium dimerum*. *Sabouraudia* 10:274-275.
52. Zapater, R.C. (1983). My experience in the diagnosis of Keratomycosis. *Proceeding VIII Congr. Int. Soc. Hum. animal Mycol. New Zeland (Ed. Bakter M.):* 40-43.
53. Zaror, L. y Moreno, M.I. (1981). Onicomicosis por *Fusarium*. *Rev. Arg. Micología* 4:15-17.
54. Zaror, L.; Negroni, N.; Moreno, M.; Frick, P.; Siegmund, I. y Norambuena, L. (1983). *Micología e Histopatología de la uña*. *Rev. Arg. Micología.* 6:6-13.

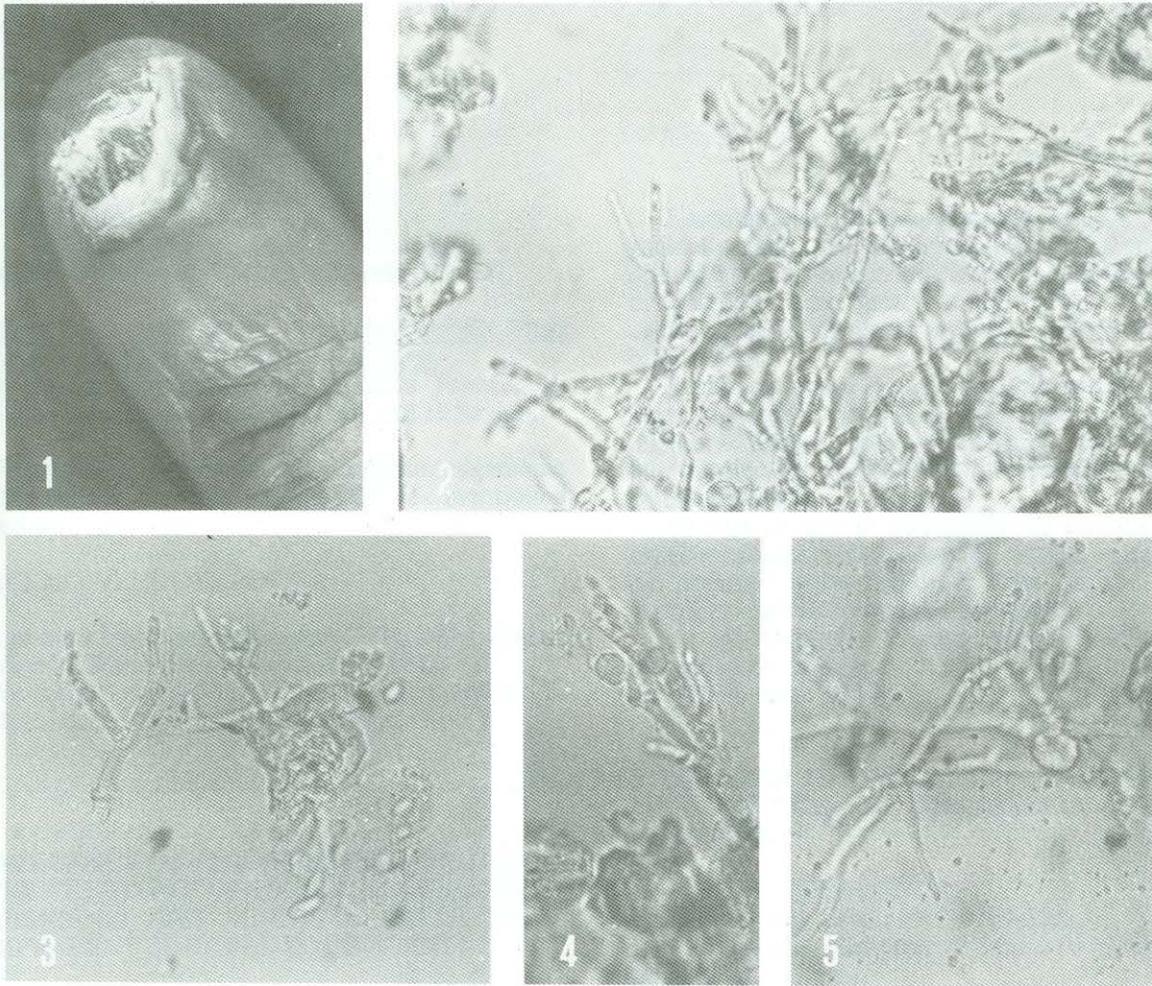


Foto 1 - Lesión clínica subungueal distal de hialohifomicosis en el dedo meñique causada por *Fusarium solani*. Foto 2 - Conjunto de conidióforos y células conidiógenas (fiálides) simples o ramificadas de *F. solani* al examen directo con KOH. (440 x). Fotos 3-4-5 - Morfoelementos diversos de *F. solani* al examen directo en KOH. Conidióforos, fiálides, microconidios y clamidosporas. (400 x).