

Panorama epidemiológico de la cromoblastomycosis en el Centro Dermatológico de Yucatán

REDERMIC **R** UV

Atoche-Diéguez CE¹, Torres-Guerrero E², López-González R², Arenas R³

Resumen

ANTECEDENTES: la cromoblastomycosis es una micosis subcutánea ocasionada por hongos pigmentados de la familia Dematiaceae. Es de evolución crónica y tratamiento difícil. En México ocupa el tercer lugar entre las micosis subcutáneas.

MATERIAL Y MÉTODO: estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, realizado en el Centro Dermatológico de Yucatán. Se incluyeron los expedientes de los pacientes con diagnóstico confirmado de cromoblastomycosis de 2001 a 2015. Se analizaron las siguientes variables: sexo, edad, ocupación, lugar de origen, tiempos de evolución y topografía afectada. Se utilizó estadística descriptiva.

RESULTADOS: se contabilizaron 85 pacientes, 84% del sexo masculino; 70.5% eran campesinos y 30.5% estaba en edad geriátrica. Las extremidades torácicas se afectaron en 50.5% y en 86% se aisló el agente causal, en todos los cultivos se identificó *Fonsecaea pedrosoi*.

CONCLUSIONES: el estado de Yucatán es una de las principales áreas endémicas del país. Se observaron contrastes respecto a los principales grupos de edad y topografía afectados. El clima de la mayor parte del territorio peninsular es propicio para el desarrollo de *Fonsecaea pedrosoi*. Es necesario continuar actualizando el panorama epidemiológico, a fin de favorecer un diagnóstico certero y temprano, dada la escasa respuesta al tratamiento en fases tardías.

PALABRAS CLAVE: cromoblastomycosis, Yucatán, *Fonsecaea pedrosoi*, epidemiología.

¹ Laboratorio de Micología, Centro Dermatológico de Yucatán Dr. Fernando Latapí, Mérida, Yucatán.

² Sección de Micología.

³ Jefe de la Sección de Micología.

División de Investigación, Hospital Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México.

Dermatol Rev Mex 2016 November;60(6):459-466.

Epidemiologic outlook of chromoblastomycosis in the Dermatologic Center of Yucatan.

Atoche-Diéguez CE¹, Torres-Guerrero E², López-González R², Arenas R³

Abstract

BACKGROUND: Chromoblastomycosis is a subcutaneous mycosis caused by pigmented fungi from the Dematiaceae family. Due to its

Recibido: abril 2016

Aceptado: junio 2016

Correspondencia

Dr. Edoardo Torres Guerrero
drlalo2005@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Atoche-Diéguez CE, Torres-Guerrero E, López-González R, Arenas R. Panorama epidemiológico de la cromoblastomycosis en el Centro Dermatológico de Yucatán. Dermatol Rev Mex. 2016 nov;60(6):459-466.

chronicity medical treatment is difficult. It is the third most common subcutaneous mycosis in Mexico.

MATERIAL AND METHOD: A retrospective, descriptive and observational study performed at the Dermatological Center in Yucatan. All the patients' charts with a confirmed chromoblastomycosis were included from 2001 to 2015. The following data were analyzed: sex, age, occupation, origin, time of onset and clinical features. Descriptive statistics was used.

RESULTS: 85 patients were included, 84% were men, 70.5% were countrymen and 30.5% were geriatric patients. The upper limbs were affected in 50.5% and in 86% *Fonsecaea pedrosoi* was isolated and identified by mycological culture.

CONCLUSIONS: The state of Yucatan is one of the main endemic regions of Mexico. Contrasts with previous papers were observed concerning age and topography. *Fonsecaea pedrosoi* growth may be associated with climate through the whole peninsula. It is necessary to know the epidemiological local panorama, to favor the accurate and early diagnosis, especially due to the poor therapeutic response in chronic cases.

KEYWORDS: chromoblastomycosis; Yucatan; *Fonsecaea pedrosoi*; epidemiology



¹ Laboratorio de Micología, Centro Dermatológico de Yucatán Dr. Fernando Latapí, Mérida, Yucatán.

² Sección de Micología.

³ Jefe de la Sección de Micología. División de Investigación, Hospital Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México.

Correspondence

Dr. Edoardo Torres Guerrero
drlalo2005@hotmail.com

ANTECEDENTES

La cromoblastomycosis (también conocida como cromomycosis, enfermedad de Pedroso y Lane o enfermedad de Fonseca) es una micosis subcutánea ocasionada por hongos pigmentados de la familia Dematiaceae, principalmente de los géneros *Fonsecaea*, *Phialophora* y *Cladophialophora*. Afecta la piel y el tejido celular subcutáneo y se caracteriza por nódulos, verrugosidades y atrofia, es de evolución crónica y tratamiento difícil. La forma parasitaria se manifiesta como células fumagoides.¹

Es una enfermedad olvidada por la Organización Mundial de la Salud, con distribución mundial; predomina en clima tropical y subtropical, entre 30° de latitud norte y 30° de

latitud sur (80%); también se observa en zonas semidesérticas de Sudáfrica. No se realiza una notificación obligatoria de esta enfermedad, por lo que no existen estadísticas globales disponibles; sin embargo, las mayores tasas de incidencia se observan en Brasil (3 casos por cada 100,000 habitantes) hasta Madagascar, que probablemente sea el foco endémico más importante del mundo,² con tasa de 14 casos por cada 100,000 habitantes. Otras regiones geográficas de alta endemia en el continente americano se encuentran en el noroeste de Venezuela, que comprende zonas montañosas y depresiones de Barquisimeto y Loro, así como la cuenca del lago Maracaibo (donde un estudio la consideró la micosis subcutánea más frecuente de ese país), Cuba, México, República Dominicana y Costa Rica.²⁻⁷

REDERMIC R UV

En México ocupa el tercer lugar entre las micosis profundas. Se observa en cualquier grupo étnico. Afecta preferentemente a varones adultos de 30 a 60 años de edad (67%) y adultos mayores, es poco frecuente en mujeres (9%) y en menores de 15 años. En Latinoamérica afecta a cuatro hombres por una mujer; en Japón se observa en ambos sexos por igual y en Sudáfrica predomina en mujeres. Predomina en el medio rural y en sujetos que se dedican al campo (80%) porque están más expuestos a sufrir traumatismos, sobre todo si andan descalzos o usan huaraches (sandalias).^{1,8,9} Otra particularidad de esta enfermedad es que su ocurrencia no depende del estado inmunológico del hospedero, incluso es más frecuente en personas inmunocompetentes.^{10,11}

Entre los agentes etiológicos sobresalen *Fonsecaea pedrosoi* (frecuente en zonas tropicales con alta humedad), *Cladophialophora carrionii* (propio de regiones semiáridas) y *Phialophora verrucosa* como los principales agentes causales en todo el mundo, que se encuentran como saprobios en el suelo y en materia vegetal en descomposición.¹²

La primera comunicación de esta enfermedad en México se debió a Manuel Martínez Báez, mediante estudio histopatológico, en 1940. Al año siguiente, Antonio González Ochoa identificó al hongo como *F. pedrosoi* var. *cladosporioides* y más tarde, en 1944, Fernando Latapí informó el segundo caso. Para 1980, Lavalle refirió 126 casos confirmados en el país y en 2001, Bonifaz, Carrasco y Saúl añadieron 51 casos más.^{1,13} Existen pocos estudios epidemiológicos hechos por las instituciones de salud en México que midan su incidencia y prevalencia.¹ El estudio más reciente documentó 603 pacientes en siete décadas a lo largo del territorio nacional.¹⁴

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, realizado en el Centro Dermatológico de

Yucatán Dr. Fernando Latapí, en el que se incluyeron los expedientes de todos los pacientes con diagnóstico confirmado de cromoblastomycosis (ya fuera por examen directo con hidróxido de potasio o por medio de estudio histopatológico) pertenecientes a los archivos de esa institución, del periodo comprendido entre 2001 y 2015. Se analizaron las siguientes variables: sexo, edad, ocupación, lugar de origen dentro del estado, tiempos de evolución y topografía afectada; se realizó cultivo en todos los pacientes y se reportó desarrollo de microorganismos en 87% de los mismos. Se utilizó estadística descriptiva.

RESULTADOS

En el periodo estudiado de 14 años (de diciembre de 2001 a diciembre de 2015), se contabilizaron 85 pacientes con diagnóstico confirmado, de los que 71 fueron del sexo masculino (84%). El paciente con menor edad tenía 23 años y el mayor, 82 años, aunque el principal grupo de edad afectado estaba en la séptima década de la vida (30.5%) y la edad promedio fue de 52.5 años. Las ocupaciones y resto de los datos demográficos de los pacientes se muestran en el Cuadro 1. Respecto a los hallazgos clínicos, la topografía más afectada fueron las extremidades torácicas y el tiempo de evolución varió de 2 meses hasta 40 años; 10 pacientes tuvieron 0-1 año de evolución, 39 pacientes tuvieron 1-5 años de evolución, 19 tuvieron 6-10 años de evolución y el resto mostró periodos más largos (Cuadro 2). El tiempo promedio de evolución fue de 20 años.

Las principales regiones del estado de las que provenían los pacientes fueron: el área de influencia metropolitana (región II), litoral oriente (región V), oriente (región VI) y la región sur (región VII). Figuras 1 y 2

En 99% de los casos el diagnóstico clínico se confirmó mediante examen directo con hidróxido de potasio (KOH) a 20%, mientras

**Cuadro 1.** Datos demográficos de los pacientes

Hombres: 71 (84%)									
Mujeres: 14 (16%)									
Total: 85									
Ocupación									
Campo	Hogar	Empleado	Comercio	Ganadero	Vaquero	Chofer	Carpintero	Mecánico	Pescador
60 (70.5%)	14 (16%)	3 (3.5%)	2 (2%)	1 (1.3%)	1 (1.3%)	1 (1.3%)	1 (1.3%)	1 (1.3%)	1 (1.3%)
Edad (años)									
Menos de 30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	Más de 80			
4 (5%)	3 (4%)	8 (9%)	17 (20%)	26 (30.5%)	20 (23.5%)	7 (8%)			

Cuadro 2. Topografías afectadas y tiempo de evolución, n=85

Topografías afectadas				
Miembros torácicos	Miembros pélvicos	Tronco superior	Glúteos	Pabellones auriculares
43 (50.5%)	23 (27%)	6 (7%)	12 (14%)	1 (1.5%)
Tiempo de evolución				
Menos de un año	1 a 10 años	11 a 20 años	Más de 20 años	
10 (12%)	58 (68)	9 (10.5)	8 (9.5)	

que el resto se corroboró por biopsia de la lesión. En 87% de los casos se logró aislar al agente causal, que por criterios fenotípicos se identificó como *Fonsecaea pedrosoi* (86% de los positivos) y el resto se identificó como *Fonsecaea* spp (12%).

DISCUSIÓN

La cromoblastomicosis es la más frecuente de las micosis subcutáneas causadas por hongos dematiáceos² y constituye la tercera micosis subcutánea más frecuente en México.¹

Respecto a la epidemiología de esta enfermedad, los estados de Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla se caracterizaban como zonas de alta endemia en el país;¹⁵ sin embargo, en una revisión más reciente, realizada en 2014 acerca de la epidemiología de la

cromoblastomicosis en la República Mexicana, se obtuvieron datos contrastantes con respecto a éstos, ya que se registró predominio en el estado de Sinaloa, que quedó en primer lugar con 234 pacientes, seguido de Veracruz, Yucatán (zona del Golfo de México y El Caribe), Jalisco, Oaxaca (pertenecientes también a la zona del Pacífico) e Hidalgo (centro del país) como áreas endémicas importantes.^{14,15}

Al igual que en el resto de la bibliografía, se observó predominio de casos entre los individuos del sexo masculino, con porcentaje de hombres afectados de 84%, como diversos autores habían comunicado, con frecuencias de 70 a 94%.^{1,16} Otros autores refieren una relación de frecuencia entre pacientes varones respecto de las mujeres de 2.7:1 a 4:1 en México, y llega a ser de 9:1 hasta de 12:1, de acuerdo con un reporte realizado en Brasil.^{1,2,6,17,18}

REDERMIC R UV



Figura 1. Origen de los pacientes con cromoblastomicosis dentro del estado de Yucatán.

No es de llamar la atención que el porcentaje principal de pacientes observados en este trabajo se dedicara a labores del campo (70.5%), lo que favorece el contacto con los hongos causales o traumatismos con material contaminado con éstos durante sus ocupaciones,^{13,14,16,19,20} lo que a su vez concuerda con lo clásicamente reportado en la bibliografía mundial; por lo que, de acuerdo con otros autores, esta enfermedad debe clasificarse entre los padecimientos laborales.¹⁴ Asimismo, se encontró diferencia respecto al predominio de esta enfermedad en los diferentes grupos etarios; se ha establecido mayor prevalencia entre individuos con edades menores, con límites de 20 a 60 años de edad en publicaciones nacionales previas^{1,21} y entre 30 y 50 años en reportes internacionales;^{2,22} sin embargo, en

este estudio, la mayoría de los afectados estaba en edad geriátrica; se observó predominio entre 61 y 70 años, seguidos de pacientes entre 71 y 80 años, con 30.5 y 23.5%, respectivamente, sin que los tiempos de evolución resultaran un factor determinante, porque a su vez, la mayoría de los individuos estudiados (68%) tenía entre uno y diez años con la enfermedad. No obstante, existen algunos reportes que comunican mayor frecuencia de este padecimiento en edades más avanzadas, lo que coincide con lo encontrado en nuestros pacientes, como lo reportan por separado Franco-Marques y Mouchalouat en Brasil y Kondo en Japón, quienes encontraron esta enfermedad de modo más común en pacientes con edades promedio de 59.6, 60 y entre 50 y 80 años de edad, respectivamente.^{9,19,23}

LA ROCHE-POSAY
LABORATOIRE DERMATOLOGIQUE



Figura 2. Regiones del estado de Yucatán.

La topografía más afectada en los pacientes de este estudio fueron los miembros torácicos, con porcentaje de 50.5%, seguidos (muy por debajo) de los miembros pélvicos, con 27% de los casos. Este dato contrasta con lo reportado de manera habitual en la bibliografía, en la que se menciona un claro predominio de la enfermedad en las extremidades inferiores, con porcentajes de afección que varían entre 54 y 80% en todo el país,^{1,14} o como lo reportado en otros países, donde los porcentajes varían de 54 a 60% e incluso 85%.^{18,20} No obstante, Kondo y Kikuchi reportaron en Japón mayor frecuencia de las lesiones en las extremidades superiores (39%), lo que se asemeja más a nuestros resultados^{6,23,24} y, de acuerdo con López-Martínez, el predominio en una determinada región topográfica de la superficie corporal no es regla.⁷

Asimismo, los datos obtenidos referentes a topografía y agentes causales en nuestro estudio resultan doblemente contradictorios respecto a lo afirmado en una comunicación previa realizada en Brasil por Queiroz-Telles y colaboradores¹¹ y por lo publicado en reportes hechos por separado por Londero²⁵ y Minotto,¹⁷ quienes comentan mayor frecuencia de lesiones en las extremidades inferiores, al mismo tiempo que aseveran que el predominio de las lesiones en las extremidades

superiores se observa sólo en áreas endémicas en las que el agente causal predominante es *C. carrionii*,²⁵⁻²⁷ mientras que en nuestros pacientes hubo predominio en los miembros superiores y los agentes causales aislados a partir de los cultivos pertenecieron en su totalidad al género *Fonsecaea*.

A este respecto, aunque existen varias especies fúngicas conocidas por producir este cuadro clínico, los principales agentes causales identificados en zonas endémicas han sido, en orden de frecuencia, *Fonsecaea pedrosoi*, *Cladophialophora carrionii* (más frecuente en Venezuela),^{3,9,11,18,28-30} *F. compacta* y *Rhinocladiella aquaspersa*, como agentes importantes.^{13,22} Otros agentes menos frecuentes incluyen *Exophiala dermatitidis*, *Exophiala jeanselmei* y *E. spinifera* (estas dos últimas descritas de manera más reciente). En México no se han descrito *F. monophora* y *F. nubica*.^{2,9,22}

De acuerdo con la mayor parte de la bibliografía mundial, el principal agente causal reconocido en los cultivos fue *Fonsecaea pedrosoi*, que se recuperó en 86% de los estudios fenotípicos positivos, y que se ha aislado como el patógeno predominante en varios estudios epidemiológicos y series de casos realizados en todo el mundo, como lo reportado individualmente por diversos autores en Brasil (73% de 62 casos estudiados en 20 años, 52% de 27 casos, 96% de 100 casos y 100% de 47 pacientes en diferentes series), en Japón (57% de 240 pacientes estudiados por Kikuchi y su grupo²⁴), en 71% de una serie recopilada durante las dos últimas décadas del siglo XX por Kondo y colaboradores²³ en Madagascar (61% de 1,343 casos) y en México (96% de 603 casos), por lo que no existe gran variación en cuanto al predominio de agentes etiológicos respecto a la bibliografía, salvo por lo comunicado por Lu en China, quien identificó a este agente patógeno como el más común en la parte sur de China continental, mientras que en la región más al norte, el principal hongo hallado

REDERMIC R UV

fue *C. carrionii*; sin embargo, *F. pedrosoi* continúa siendo el agente infeccioso más frecuente en otras regiones endémicas del Viejo Mundo y del continente americano.^{16,18-20,28,30}

Este agente es un hongo descrito en todo el mundo, aunque de manera clásica se ha observado con predominio en climas subtropicales, tropicales y húmedos y es el principal organismo patógeno descrito en Latinoamérica, cuyo nicho natural comprende el suelo, la madera putrefacta y diversos materiales vegetales en descomposición.^{1,2,4,11,22,29}

La Península de Yucatán tiene clima cálido-subhúmedo en 84.5% de su territorio, con temporada de lluvias de junio a octubre, precipitación pluvial promedio de 1,100 mm³ y temperatura mínima promedio de 16°C y máxima de 36°C, con media de 26°C; mientras que hacia el norte del estado (en las proximidades a la zona costera) el clima es cálido-semiseco/seco, que conforma el porcentaje restante,^{31,32} y aunque los agentes causales de esta enfermedad tienen variaciones en sus distribuciones geográficas que dependen del clima y la vegetación,²⁹ las condiciones descritas, aunadas al predominio de euforbiáceas y flora templada xerófila, crean el entorno ambiental óptimo para el desarrollo de los agentes causales, en especial de *F. pedrosoi*, que ha demostrado claro predominio en áreas húmedas y selváticas^{2,29,32,33} y que de acuerdo con la bibliografía nacional, continúa siendo el principal agente patógeno en México.^{1,14,15}

CONCLUSIONES

En México, la cromoblastomycosis ocupa el tercer lugar entre las micosis profundas (segundo si se considera en sentido estricto que el micetoma en nuestro país es predominantemente actinomicótico) y el estado de Yucatán es una de las áreas de mayor endemia de la

enfermedad. En 14 años se contabilizaron 85 pacientes con este padecimiento, el principal porcentaje de ellos se dedicaba a actividades rurales (70.5% del total) y la mayoría provenía de las zonas con más vegetación y mayor humedad del estado. La edad promedio de los afectados fue de 52.5 años; sin embargo, se observaron contrastes demográficos respecto a los principales grupos de edad en relación con series y reportes de otros autores: encontramos predominio en pacientes después de la séptima década de la vida (30.5% del total), así como mayor frecuencia de las lesiones en los miembros superiores (50.5%), lo que también difiere de lo clásicamente reportado en la bibliografía. Por estudios fenotípicos el agente causal encontrado en el 100% de los cultivos que resultaron positivos perteneció al género *Fonsecaea*, de los que 86% correspondió a la especie *F. pedrosoi*, lo que concuerda con lo escrito por la gran mayoría de autores nacionales e internacionales, ya que el clima de la mayor parte del territorio peninsular es propicio para el desarrollo de este patógeno.

Debido a la importancia de este padecimiento en nuestro país (y la falta de notificaciones obligatorias de casos nuevos), es necesario actualizar el cambiante panorama epidemiológico en todo el país y en las zonas de alta endemia, como el estado de Yucatán, a fin de acercar esta información a los dermatólogos y demás profesionales de la salud de primer contacto, con el propósito de favorecer el diagnóstico certero y temprano, por la escasa respuesta al tratamiento cuando se realiza el abordaje en fases tardías.

REFERENCIAS

1. Arenas R. Micología Médica Ilustrada. 5ª ed. México: McGraw Hill Companies, 2014;173-187.
2. Queiroz-Telles F. Chromoblastomycosis. A neglected tropical disease. Rev Inst Med Trop Sao Paulo 2015;57:46-50.
3. Torres E, Beristain JG, Lievanos Z, Arenas R. Carcinoma epidermoide como complicação letal de lesões crônicas



- de cromoblastomicose. *An Bras Dermatol* 2010;85:267-271.
4. Krzysciak PM, Pindycka-Piaszczyrska M, Piaszczyrska M. Chromoblastomycosis. *Postepy Dermatol Alergol* 2014;31:310-321.
 5. Martínez-Méndez D, Hernández-Valles R, Alvarado P, Mendoza M. Mycoses in Venezuela: working groups in mycology reported cases (1984-2010). *Rev Iberoam Micol* 2013;30:39-46.
 6. Zuño-Burstein A. Cromomycosis: clínica y tratamiento; situación epidemiológica en Latinoamérica. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* 2004;21:167-175.
 7. López-Martínez R, Méndez-Tovar LJ, Hernández-Hernández F, Castañón-Olivares R. *Micología Médica. Procedimientos para el diagnóstico de laboratorio*. 2ª ed. México: Trillas, 2006;70-71.
 8. Rippon J. *Medical Mycology*. 1ª ed. Toronto: Saunders, 1974;231-237.
 9. Mouchalouat MF, Gutierrez-Galhardo MC, Zancopé-Oliveira RM, Monteiro-Fialho PC, et al. Chromoblastomycosis: a clinical and molecular study of 18 cases in Rio de Janeiro, Brazil. *Int J Dermatol* 2011;50:981-986.
 10. Brandt ME, Warnock DW. Epidemiology, clinical manifestations, and therapy of infections caused by *dematiaceous* fungi. *J Chemother* 2003;15:36-47.
 11. Queiroz-Telles F, Esterre P, Pérez-Blanco M, Vitale RG, et al. Chromoblastomycosis: an overview of clinical manifestations, diagnosis and treatment. *Mycology* 2008;47:3-15.
 12. López-Martínez R, Méndez-Tovar LJ. Chromoblastomycosis. *Clin Dermatol* 2007;25:188-194.
 13. Bonifaz A, Carrasco-Gerard E, Saúl A. Chromoblastomycosis: clinical and mycologic experience of 51 cases. *Mycoses* 2001;44:1-7.
 14. Romero-Navarrete M, Arenas R, Muñoz-Estrada VF, Atoche-Diéguez CE, et al. Cromoblastomicosis en México: revisión de 603 casos en siete décadas. *Dermatología CMQ* 2014;12:87-93.
 15. Laniado-Laborín R. Coccidioidomycosis and other endemic mycoses in Mexico. *Rev Iberoam Micol* 2007;24:249-258.
 16. Pires CA, Xavier MB, Quaresma JA, Macedo GM, et al. Clinical, epidemiological and mycological report on 65 patients from the Eastern Amazon region with chromoblastomycosis. *An Bras Dermatol* 2012;87:555-560.
 17. Minotto R, Bernardi CD, Mallmann LF, Edelweiss MI, Scoferneker ML. Chromoblastomycosis: a review of 100 cases in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *J Am Acad Dermatol* 2001;44:585-592.
 18. Lugo-Ayala SA, Zamudio-Guerra P, López-Cota AS, Picos-Fernández F. Estudio de las variantes clínicas, epidemiológica y etiología de cromoblastomicosis, serie de 108 casos. *CIMEL* 2002;7:35-39.
 19. Marques GF, Masuda YP, Sousa JM, Barreto JA, Wachholz A. Clinical and demographic profile of chromoblastomycosis in a referral service in the Midwest of Sao Paulo state (Brazil). *An Bras Dermatol* 2015;90:140-142.
 20. Chandran V, Sadanandan SM, Sobhanakumari K. Chromoblastomycosis in Kerala, India. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2012;78:728-733.
 21. Bonifaz A. *Micología médica básica*. 5ª ed. México: McGraw Hill Education, 2015;270-289.
 22. Santos ALS, Palmeira VF, Rozental S, Kneipp LF, et al. Biology and pathogenesis of *Fonsecaea pedrosoi*, the major etiologic agent of chromoblastomycosis. *FEMS Microbiol Rev* 2007;31:570-591.
 23. Kondo M, Hiruma M, Nishioka Y, et al. A case of chromomycosis caused by *Fonsecaea pedrosoi* and a review of reported cases of dematiaceous fungal infection in Japan. *Mycoses* 2005;48:221-225.
 24. Kikuchi Y, Kondo M, Yaguchi H, Hiruma M, Ikeda S. A case of chromomycosis caused by *Fonsecaea pedrosoi* presenting as a small plaque on the left upper arm: a review of reported cases of dematiaceous fungal infection in Japan. *Nihon Ishinkin Gakkai Zasshi* 2007;48:85-89.
 25. Londero AT, Ramos CD. Chromomycosis: a clinical and mycologic study of thirty-five cases observed in the hinterland of Rio Grande do Sul, Brazil. *Am J Trop Med Hyg* 1976;25:132-135.
 26. Queiroz-Telles F, McGinnis MR, Salkin I, Graybill JR. Subcutaneous mycoses. *Inf Dis Clin North Am* 2003;17:59-85.
 27. Pérez-Blanco M, Hernández-Valles R, García-Humbría L, Yegres F. Chromoblastomycosis in children and adolescents in the endemic area of Falcon State, Venezuela. *Med Mycol* 2006;44:467-471.
 28. Lu S, Lu C, Zhang J, Hu Y, et al. Chromoblastomycosis in Mainland China: a systematic review on clinical characteristics. *Mycopathologia* 2013;175:489-495.
 29. Deng S, Tsui CKM, van den Ende G, Yang L, et al. Global spread of human chromoblastomycosis is driven in recombinant *Cladophialophora carrionii* and *Fonsecaea* species. *PLoS Negl Trop Dis* 2015;9:e0004004.
 30. Franca K, Villa RT, Bastos VR, Almeida AC, et al. Auricular chromoblastomycosis: a case report and review of published literature. *Mycopathologia* 2011;172:69-72.
 31. <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/territorio/clima>
 32. <http://www.yucatan.gob.mx/estado/municipios>
 33. www.yucatan.gob.mx/menu/?id=flora