

GEOGRAFIA MEDICA DE LA ONCOCERCOSIS GENERO *ONCHOCERCA*, DIESING, 1841

Dolores González BARRANCO⁽¹⁾ y Mario Salazar MALLÉN⁽²⁾

RESUMEN

La oncocercosis es un problema de gran interés patológico y económico mundial. Como hasta la fecha no se dispone de recursos eficaces para su control, es de desear que se estudien con mayor empeño, su ecología y las posibilidades de control y de erradicación del padecimiento.

Los Autores presentan su contribución en ese sentido, haciendo un extenso análisis del problema. Estudian las teorías acerca del origen de la oncocercosis, desde el trabajo histórico de LEUCKART, la influencia de los factores ambientales, geográficos y físicos sobre la prevalencia de la enfermedad. Los factores como la altitud, orografía, hidrografía, corrientes aéreas, fotoperiodismo, régimen pluvial, población de vectores, la flora y la fauna, son considerados tanto para Africa Tropical, como para México, Guatemala y Venezuela, que constituyen las áreas de distribución geográfica de la oncocercosis. De la misma forma son consideradas las poblaciones humanas afectadas, sus relaciones con los transmisores y el ciclo biológico del parásito.

INTRODUCCIÓN

Onchocerca volvulus (LEUCKART, 1893)
RAILLET & HENRY, 1910.

HISTORIA — En 1893, Leuckart describió bajo el nombre de *Filaria volvulus* el parásito que halló en unos tumores subcutáneos extirpados a unos negros de la Costa de Oro en Africa Occidental.

O'NEILL¹⁷ en 1875, publicó el hallazgo de microfilarias en los cortes de piel de un africano que mostraba pápulas de "craw craw", nombre indígena con que se designa una serie de padecimientos (incluyendo la sarna) y atribuyó a las primeras la causa de la dermatosis.

RAILLET & HENRY²⁴ en 1910, hicieron una revisión y definieron de nuevo al género *Onchocerca* en el cual incluyeron la especie *volvulus*; desde entonces el nombre del parásito casual de la oncocercosis humana es

Onchocerca volvulus. El género había sido creado por Diesing en 1841 para *O. reticulata*, una filaria del caballo.

En 1913 OUZILLEAU¹⁸, basándose en el estudio de algunos casos de oncocercosis humana insistió acerca del poder patógeno de la oncocerca y RODHAIN²⁶ en 1915, confirmó, de acuerdo con la opinión de Ouzilleau, su papel patógeno en casos de Ouelle.

En el mismo año el Dr. Robles, en Guatemala, estudió a una niña procedente de la zona de Yepocapa que presentaba enrojecimiento e hinchazón persistentes de la piel de la cara (erisipela de la costa) y sospechó que se trataba de una enfermedad parasitaria. Sin encontrar el parásito, Robles sospechó la endemidad del padecimiento y examinó a un primo de la enferma el cual presentaba intensa fotofobia y disminución de la agudeza visual y le extirpó una tumo-

(1-2) Del Laboratorio de Investigaciones Inmunológicas de la S.S.A. México, D.F.

(1) Química, Farmaceutica y Bióloga

ración, en la que encontró una filaria, por lo que decidió trasladarse a la zona de donde procedían los enfermos, donde encontró otros casos que le permitieron confirmar la etiología parasitaria del padecimiento. En marzo de 1917, ROBLES²⁵ dictó una conferencia relatando su descubrimiento.

El estudio de las lesiones oculares producidas por la oncocercosis fué realizado por el Dr. Rafael Pacheco Luna en 1918, quien encontró *keratitis punctata* y manifestaciones de iritis; el mismo Autor también delineó los períodos en la evolución de las alteraciones, según su antigüedad y gravedad.

La contribución de Robles y sus discípulos consistió en demostrar que la infección humana por *Onchocerca volvulus*, endémica en algunos lugares del mundo, se manifiesta no solamente por la presencia de nódulos, en los que se encuentran los parásitos adultos, sino también por dermatopatía y trastornos oculares susceptibles de producir ceguera.

En 1919 BRUMPT², basándose en los caracteres clínicos de la enfermedad, creyó que la oncocercosis americana era causada por una especie distinta a la que llamó *O. caecutiens*, pero OUZILLEAU et al.¹⁹ demostraron que *O. volvulus* producía las mismas lesiones oculares que las descritas por Pacheco Luna en Guatemala y en la actualidad se acepta que la misma especie *O. volvulus* es la causa de la oncocercosis humana en América y en África.

FÜLLERBORN⁹ estudió en Alemania un enfermo oncoceroso procedente del Estado de Chiapas y reportó la existencia de esta enfermedad en México y en 1925 Larumbe comprobó la existencia de un segundo foco mexicano en el Estado de Oaxaca.

Casi desde el descubrimiento de la oncocercosis en el humano se sospechó la existencia de un vector, pero tanto Rodhain como Van den Branden (1916) fracasaron en sus intentos de infección de *Aedes aegypti* y *Cumex hemipterus*. En 1919 Robles sugirió que el esperado transmisor era un simúlido y BLACKLOCK¹ en 1926, trabajando en África, pudo demostrar que en aquel continente el transmisor era efectivamente *Simulium damnosum*.

En 1930 HOFFMAN¹⁴ comunicó haber encontrado en *Eusimulium mooseri* (= *callidum*) formas evolutivas de microfilarias de *O. volvulus*.

En 1931, por último el Dr. JUAN LUIS TORROELLA³⁰ al examinar unos pacientes oncocerosos con la lámpara de hendedura observó en el ojo de uno, una filaria móvil. A este enfermo se le extirpó el ojo parasitado, ya inútil, y el Dr. ISAAC OCHOTERENA¹⁶ verificó en los cortes histológicos microfilarias de *Onchocerca*.

HISSETTE¹³ en 1932 reportó que *S. neavei* era el transmisor de *O. volvulus* en el Congo Belga.

TEORIAS ACERCA DEL ORIGEN DE LA ONCOCERCOSIS

Muchos investigadores se han preocupado de dilucidar el origen de esta enfermedad, CAMERON⁵ y STRONG et al.²⁹ encontraron semejanza entre la oncocercosis del hombre y la de algunos animales salvajes y domésticos de África.

STRONG (1938) dice que hay especies de *Onchocerca* en el antílope y en el búfalo, que no producen nódulos y son diferentes de *Onchocerca volvulus*. Más tarde el mismo Autor encontró nódulos subcutáneos en el "enland" (*Taurotragus oryx pattersonianus*), conteniendo una especie de *Onchocerca* idéntica a *O. volvulus* por lo cual consideró la posibilidad de que fuese una especie de antílope el origen de la infección humana y que el mismo animal pudiera actuar como reservorio del parásito en África.

En México diferentes investigadores han tratado de encontrar un posible reservorio de *Onchocerca* en la fauna salvaje y doméstica de las zonas oncocerosas, sin obtener datos positivos (CABALLERO^{3, 4}, MAZZOTTI¹⁵).

Quizás el hecho de que en América no se haya encontrado hasta la fecha un reservorio de *Onchocerca* se deba a que la enfermedad es nueva y traída al Nuevo Mundo en forma de parasitación humana por oncocerosos africanos y diseminada después, en algunos casos por las peregrinaciones religiosas.

TORROELLA³¹ sustenta la tesis de que la oncocercosis fué traída a México con el ejército invasor francés a mediados del siglo pasado por los soldados sudaneses que se instalaron en Villa Alta (Chiapas), desde donde la parasitación se extendió al Soco-nusco y a la vecina zona oncocerosa de Guatemala.

Entre los Autores guatemaltecos, unos consideran que la oncocercosis hizo su primera aparición en el litoral del Pacífico a principios de siglo y otros como el Dr. DÍAZ⁸ basándose en las perforaciones encontradas en algunos cráneos precolombinos hallados en ciertas zonas oncocercosas, considera que su origen es autóctono.

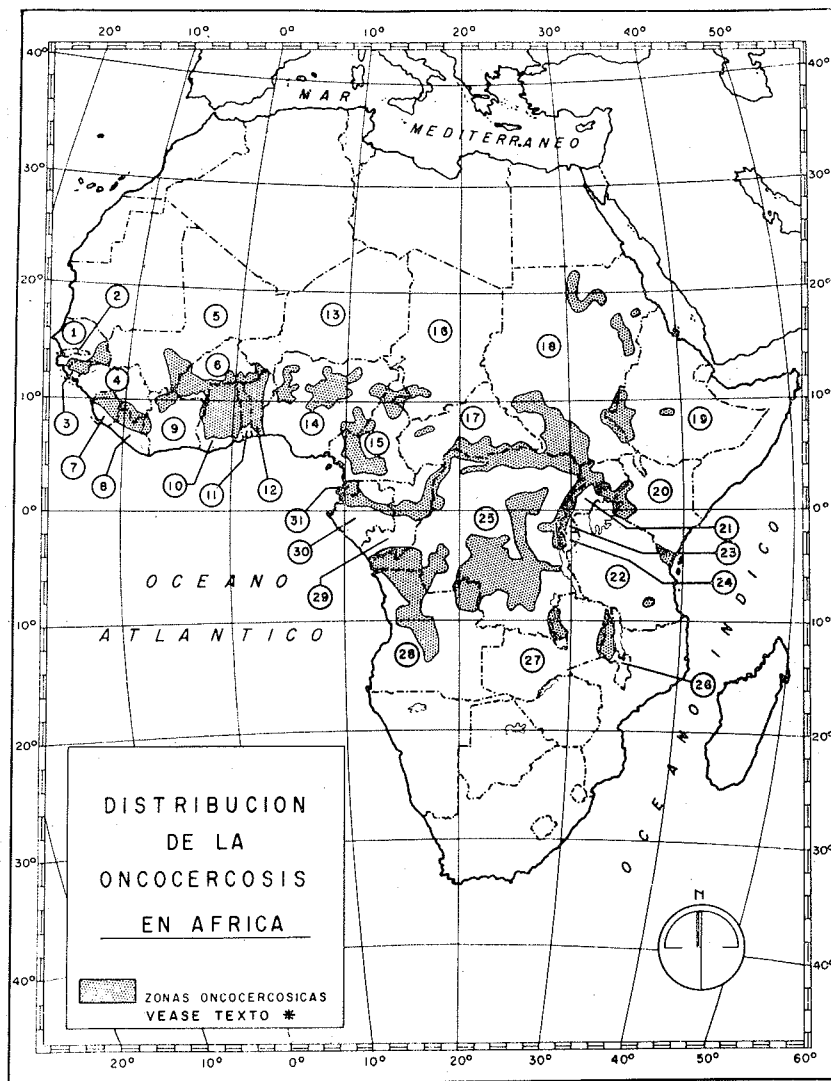
INFLUENCIA DE FACTORES AMBIENTALES EN LA ONCOCERCOSIS

1) GEOGRAFICOS Y FISICOS

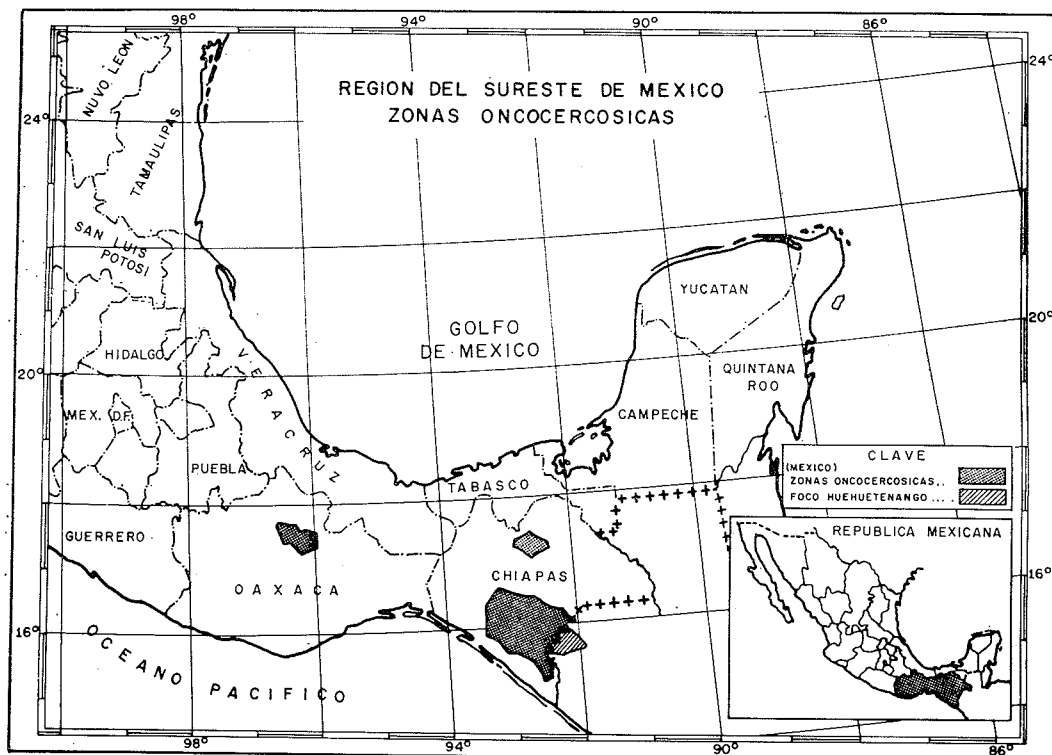
a) *Latitud* — Las áreas endémicas están ubicadas en la zona ecuatorial y tropical entre las latitudes 18° norte y 15° sur.

b) *Distribución Geográfica* — La oncocercosis existe en Africa en los siguientes países: 1) Senegal, 2) Gambia, 3) Guinea Portuguesa, 4) República de Guinea, 5) Mali, 6) Alto Volta, 7) Sierra Leona, 8) Liberia, 9) Costa de Marfil, 10) Ghana, 11) Togo, 12) Dahomey, 13) Niger, 14) Nigeria, 15) Camerun, 16) Chad, 17) República de Africa Central, 18) Sudan, 19) Etiopía, 20) Kenia, 21) Uganda, 22) Tanzania, 23) Ruanda, 24) Burundi, 25) República Democrática del Congo, 26) Malawi, 27) Zambia, 28) Angola, 29) República del Congo (Brazzaville), 30) Gabon, 31) Guinea Española (Mapa 1).

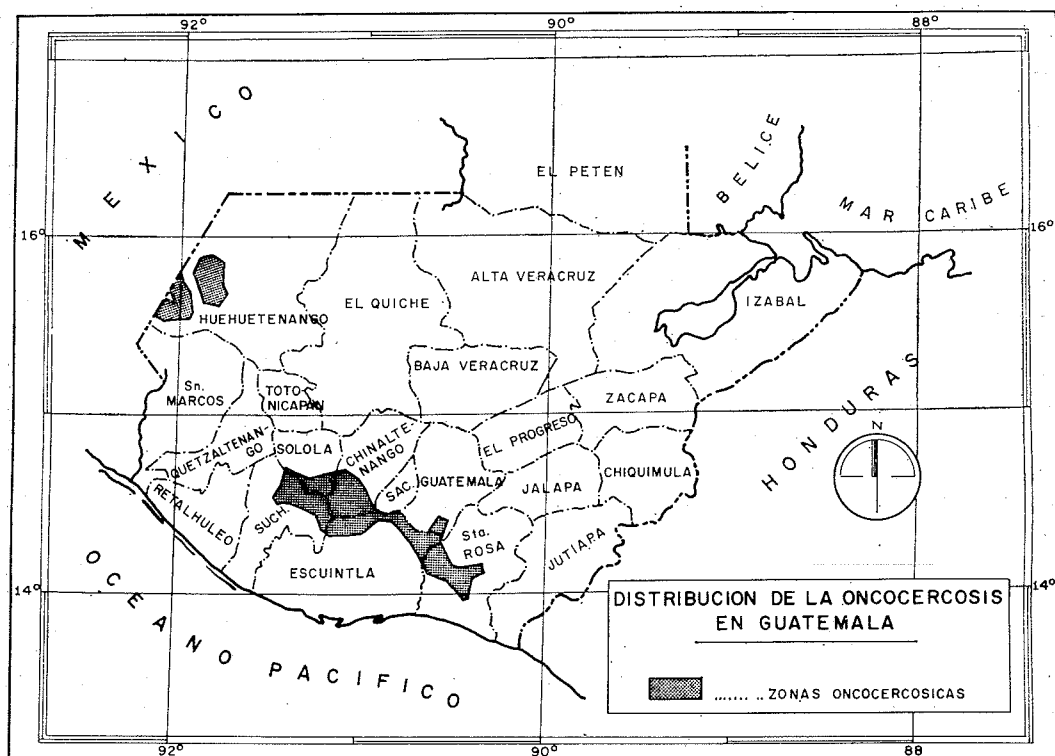
En América, en México, Guatemala, Colombia y Venezuela (Mapas 2, 3, 4).



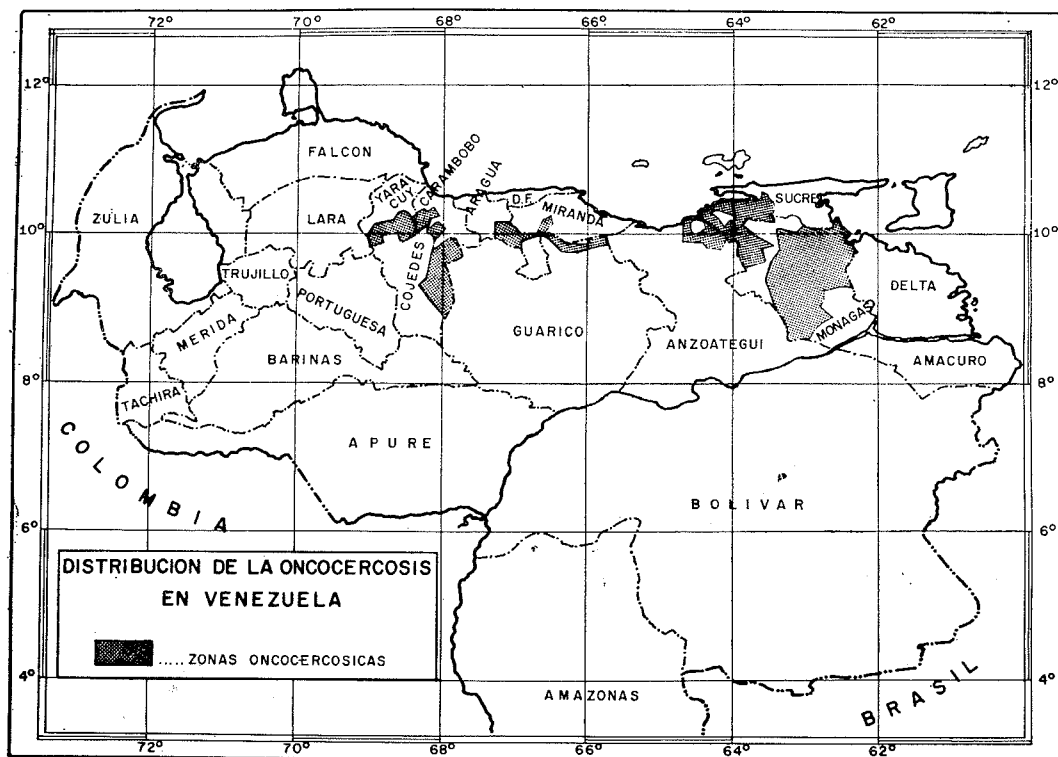
MAPA 1



MAPA 2



MAPA 3



MAPA 4

La distribución geográfica está comprendida dentro del área habitada por los simúlidos transmisores, aunque la distribución de éstos sobrepasa el área en donde existe la enfermedad.

c) *Orografía* — Las zonas oncocercosas en América se caracterizan por tener relieve accidentado: zonas montañosas, pie de montaña o áreas cercanas llanas limitadas por las anteriores. Este relieve es el que influye y determina la inclinación de las corrientes fluviales donde se crían los simúlidos de ahí su influencia.

En Africa, en cambio, la enfermedad se extiende a zonas relativamente planas donde la existencia de rocas en los ríos caudalosos modifica su cauce constantemente, lo que ofrece condiciones favorables para la cría de los simúlidos.

d) *Altitud* — Este factor determina la distribución de los transmisores sin influir en la parasitación propiamente dicha.

En Africa, las áreas endémicas están comprendidas entre los 500 y los 2000 mts. de altura, en relación con la presencia de dos especies transmisoras, *Simulium damnosum* y *Simulium neavei*.

En México y Guatemala la altitud de las zonas oncocercosas varía entre los 335 y 1500 mts. La altura está además relacionada con la presencia de *Simulium ochraceum*, *Simulium callidum*, *Simulium metallicum*, y *Simulium exiguum*, el primero es característico de las zonas altas (600-1500 mts.) mientras *S. callidum* habita tanto en las zonas muy bajas como en las muy altas, desde los 270 a los 1800 mts. El *S. metallicum* que se encuentra en México, es un transmisor de tierras altas (900 a 1500 mts.) mientras que en Guatemala se le ve asimismo en zonas más bajas.

En Venezuela la altitud de las zonas oncocercosas está entre los 0 mts. (nivel del mar) y los 1300 mts., factor relacionado con la amplia distribución de los transmisores principales, *S. metallicum* y en menor escala *S. exiguum*.

e) *Demografía* — STOLL²⁸ calcula en 19 millones el número de parasitados en el África Tropical. En América tenemos para México un total de 39,800 oncocercosos repartidos en tres focos. El primero está situado en el Estado de Oaxaca y se localiza en la parte Norte y Central del Estado con una población total de 45,000 personas siendo 5,800 oncocercosos. Los otros dos focos se encuentran, el primero en la porción norte del Estado de Chiapas y es conocido como foco "chamula" por estar localizado en una región habitada por indígenas del grupo Tzotzil. La población de la región es de 22,500 habitantes siendo 4,000 los oncocercosos. El segundo foco del estado es conocido como foco del "Soconusco" por comprender buena parte de la región del mismo nombre, este foco se prolonga con el de la República de Guatemala ó sea el de Huehuetenango. En este foco habitan alrededor de 93,000 personas de las cuales aproximadamente 30,000 son enfermos oncocercosos. La extensión territorial de los tres focos es de 8,900 km².

El área oncocercosa de Guatemala comprende ocho departamentos y son: Guatemala, Suchitepéquez, Sololá, Escuintla, Chimaltenango, Santa Rosa, Huehuetenango y Juitapa con un total de 30,000 enfermos oncocercosos y un área según PEÑALVER²¹, de 1800 km², y según POLA DE TORROELLA³¹ de 2585 km².

La zona endémica en Venezuela comprende, según PEÑALVER²¹, la cordillera de la costa y áreas extensas de los Estados de Yaracuy, Cojedes, Carabobo, Aragua, Guárico, Miranda, Anzoátegui, Sucre y Monagas. La población total de estos Estados es de 2.710.000 habitantes. Se han examinado más de 162,000 personas de la zona, con hallazgo de 10,503 enfermos (6.47%). En ciertas regiones los índices de parasitación son elevados, obteniéndose biopsias positivas hasta en un 40% de los habitantes, lo que hace pensar en un ataque casi total de la población. De aplicarse el índice hallado al área y si consideramos que la positividad parasitológica es igual a infección la incidencia real, podría calcularse entre 150 y 200,000 oncocercosos en la región endémica.

f) *Hidrografía* — Las condiciones generales favorables que deben reunir las corrientes de agua para ser criaderos de simúlidos son las siguientes:

1) *Volumen* — En México, Guatemala y Venezuela, es característico que los criaderos de simúlidos ocurran en corrientes de agua de mediano ó pequeño volumen, con bordes elevados que pueden clasificarse geológicamente como juvenes o adolescentes, sin playa y con vegetación emergente cubierta con sombra.

La descarga, ó sea el volumen de agua que en la unidad de tiempo pasa por un corte transversal de un arroyo canal, es mucho menos importante que la velocidad de la corriente a diferentes niveles ó a diversas distancias de las paredes.

2) *Turbulencia aereación y temperatura* — Son de gran importancia para las condiciones biológicas de respiración y alimentación de los simúlidos algunos factores que están determinados tanto por la inclinación del curso de las corrientes de agua, como por la existencia de obstáculos en los bordes de su lecho, los cuales condicionan la velocidad que alcanzan.

La temperatura de los criaderos de simúlidos oscila entre 18° y 22° C y constituye un factor de gran importancia en la distribución de las distintas especies.

3) *Suspensión de material orgánico* — Este factor más la existencia de microorganismos, son elementos necesarios para la existencia de criaderos pues favorecen la alimentación de las larvas. En época de lluvia el exceso de materias de suspensión que produce el arrastre de las aguas, actúa como un factor mecánico y posiblemente físico-químico, que mata las larvas y las pupas.

g) *Vientos* — El factor dirección y velocidad influye en la distribución de los simúlidos, al disminuir o aumentar el área de diseminación en función de la capacidad de vuelo de los vectores.

h) *Luminosidad* — La actividad de los simúlidos depende en parte de este factor. DALMAT⁷ encontró en Guatemala que la máxima luminosidad favorable era de 10 bujías y que con mas luz disminuía la actividad de estos insectos lo cual explica el bajo índice de picadura entre las 11. a.m. y la 1 p.m.

i) *Régimen pluvial* — Tanto en África como en América las áreas de extensión de la enfermedad están relacionadas con las estaciones de estío y de lluvias.

Durante el período lluvioso, los simúlidos son afectados en sus tres estadios, las lluvias impiden a los adultos la formación de enjambres nupciales, su vuelo para buscar alimento y su sitio de reposo; las larvas y pupas se ven arrastradas por las corrientes de mayor velocidad. Durante la primera parte de la estación seca, la población de insectos se recupera y aumenta por lo tanto el índice de transmisión, mientras que al final de ella el número de simúlidos disminuye al reducirse el de los criaderos.

j) Climatología

1) Temperatura — En Africa las zonas oncocercosas tienen una temperatura anual media entre 15° y 30° C; en México se encuentran entre los 20°C y los 22°C; en Guatemala entre los 15°C y 40°C y en Venezuela las oscilaciones varían entre 18°C a 20°C y 28°C a 30°C.

La temperatura es un factor ambiental que influye sobre los transmisores. En el hombre se ha comprobado que las microfilarias de *Onchocerca volvulus* poseen un termotropismo positivo, que tiene importancia en la práctica, cuando se efectúan biopsias de piel, pues en los casos dudosos o con biopsias negativas, puede recurrirse a las radiaciones calóricas sobre los sitios de elección, para tener mayor posibilidad de obtener un resultado positivo (GONZÁLEZ-BARRANCO & SALAZAR-MALLÉN, 1964)¹².

2) Humedad relativa del aire — Las áreas endémicas corresponden en general a una HRA de 70% hasta 90%. Su incremento favorece las grandes poblaciones de simúlidos, pero tanto su actividad alimenticia como la transmisibilidad son óptimas cuando el grado de humedad varía del 70 a 80%.

2) FLORA Y FAUNA

Tanto la flora como la fauna influyen en la oncocercosis creando condiciones ecológicas que pueden ser favorables al transmisor o bien actuar como factor de limitación.

a) *Vegetación* — Las zonas oncocercosas son generalmente regiones de abundante vegetación, la cual disminuye la luminosidad y mantiene la humedad relativa del aire apropiada. En regiones como en Venezuela

y en Africa la endemia existe en áreas de vegetación escasa (rastrajos) y aún en partes donde abundan las gramíneas o hierbas cortas y escasean los matorrales. Hay algunas especies de simúlidos como el *S. ochraceum* y el *S. neavei* que requieren de abundante vegetación mientras que el *S. damnosum* y el *S. metallicum* prosperan en regiones de vegetación escasa.

b) *Fauna* — Existen animales que actúan como elementos de dispersión de los transmisores por servir como transporte a larvas y pupas; tal es el caso de *S. neavei* que se adhiere a la caparazón de cangrejos fluviales.

DALMAT⁷, en Guatemala, encontró larvas de artrópodos predadores (*Corydalus*, *Smicridea*, *Libellula*, *Hetaerina*), ninfas de *Abedus ovatus* y adultos de *Oxibelus pyrurus*, así como un pez (*Profundulus punctatus*) que se alimentaban de la fase acuática de los simúlidos, y que seguramente ejercen cierto control biológico sobre los transmisores.

La zoofilia de los simúlidos influye también en la transmisión. GIBSON³⁰ observó que cuando *S. ochraceum* inicia su alimentación en el perro no es capaz de continuarla en el hombre, mientras que *S. metallicum* y *S. callidum* pueden seguirla indiferentemente en las combinaciones hombre-caballo, hombre-perro y viceversa. La abundancia o escasez de animales, influy en el incremento o mantenimiento de la zoofilia en ciertas especies, pues en presencia de ciertos animales los simúlidos zoófilos pican menos al hombre e inversamente.

3) FACTORES SOCIALES

La enfermedad es característica del medio rural porque éste reúne condiciones favorables para la existencia y actividad del insecto transmisor.

a) *Concentración de la población rural* — En regiones con mayor población rural el medio es más propicio para el establecimiento, mantenimiento e incremento de la enfermedad ya que los transmisores tendrán mayor oportunidad de infectarse con microfilarias provenientes de enfermos oncocercosos aumentando las oportunidades de picar ya sea a personas sanas o enfermas produciendo infección o reinfección.

b) *Tipo de trabajo* — Las áreas endémicas están situadas en zonas de actividad agrícola, pues resulta más fácil la picadura de los mosquitos en quienes trabajan a la intemperie. El tipo de trabajo influye en la difusión de la enfermedad pues cierto tipo de cultivos obliga a la migración de los jornaleros, quienes pueden llevar la enfermedad a zonas carentes de la misma ó infectarse en su sitio temporal de trabajo.

c) *Tipo de vestido* — Aunque se ha atribuido al tipo de vestido la localización de los nódulos es posible que ésta se deba principalmente a los hábitos de los simúlidos al picar de preferencia una parte del cuerpo que otra, por ejemplo el *S. ochraceum* pica principalmente las partes altas del cuerpo y por lo tanto en México y en Guatemala la localización más frecuente de los nódulos es la parte superior. En Venezuela y en Africa los transmisores tienen el hábito de picar en las partes bajas del cuerpo y la incidencia de los nódulos es mayor en la porción inferior.

d) *Tipo de vivienda* — Siendo los simúlidos moscos con hábitos extradomiciliarios, el tipo de vivienda no influye en la transmisibilidad de la oncocercosis.

4) TRANSMISORES

Los transmisores de *Onchocerca volvulus* son artrópodos, de la Clase *Insecta*, Orden *Diptera*, Suborden *Nematocera*, Familia *Simuliidae*, Género *Simulium*.

Los simúlidos tienen cuerpo pequeño, de unos cuatro milímetros de longitud. Sólo las hembras son capaces de chupar sangre y por lo tanto servir como complemento del ciclo gonotrófico del parásito. En el desarrollo de los simúlidos se consideran tres etapas. La primera de huevecillos dura 5 días, la de la larva de 23 a 44 y la de pupa 5. La vida de las hembras adultas se calcula en cerca de 20 a 90 días, estos lapsos no son fijos y se pueden modificar por factores tales como: la temperatura, alimentación, época del año, condiciones meteorológicas, etc.

En Africa los transmisores para *O. volvulus* son *S. damnosum* y *S. neavei*, siendo el primero el más antropófilo de los tres.

En México y Guatemala se consideran transmisoras: *S. ochraceum* fuertemente antropófilo, *S. metallicum* lo es en menor grado, mientras que *S. callidum* lo es bastante menos. En Venezuela el *S. metallicum* es el principal vector y *S. exiguum*, en menor escala.

5) MECANISMOS DE TRANSMISION

Los estudios se hacen en los moscos capturados de enfermos y estudiados en diferentes intervalos de tiempo.

6) CICLO EVOLUTIVO

Inmediatamente después de haber succionado el simúlido sangre del enfermo comienza a formarse una membrana peritrófica al nivel del intestino medio, la cual constituye una barrera impenetrable para las microfilarias que quedan dentro, las que mueren y se desintegran, mientras que las larvas de fuera llegan al estadio infectante. Cuando el simúlido ha ingerido muchos vermes puede, sin embargo, morir en pocas horas.

Wanson dice que el número de microfilarias que pasan al estadio de "salchicha" corresponde en número al de las que lograron atravesar el tubo digestivo y que esta relación cais siempre resulta igual a la que se ha de encontrar en los estadios mas avanzados que llegan a la etapa de microfilaria infectante.

Entre las 0 y las 6 horas después de la ingestión de sangre, las microfilarias de fuera de la membrana peritrófica tienen movimientos muy activos y no sufren cambios morfológicos atravesando al nivel del esófago la pared de tubo digestivo. Cerqueira señala que cuando la ingestión de microfilarias es elevada, algunas larvas emigran a los músculos del tórax, en donde comienza, sin ocurrir el primer ciclo, la fase presalchichoi-de. La migración del total de las microfilarias al tórax se completa aproximadamente a los 2 días.

En el tórax la evolución se lleva a cabo de la manera siguiente: al tercer día y en el estadio de "salchicha" el embrión se acorta a la mitad. Al cuarto día es más ancho y mas largo y presenta sus dos extremidades redondas y al quinto día se alarga más, llegan-

do al sexto se convierte en la forma infectante larga y delgada como término de su evolución, momento en el que se le encuentra en la proboscis y en el labium del insecto.

La temperatura ambiente influye acortando o aumentando el tiempo que requiere el ciclo evolutivo pues con menor temperatura el tiempo de evolución es mayor e inversamente.

En lo tocante a las dimensiones, en un breve lapso de tiempo la microfilaria sufre grandes cambios y del embrión dérmico que entró el simúlido midiendo de 150 μ de largo por 6 a 7 μ de ancho se pasa al finalizar el ciclo a medida de 550 a 700 μ por 12 a 15 μ . Para estadios intermedios las medidas aproximadas son las siguientes:

Fase presalchichoide: de 150 a 170 μ de largo por 10 a 15 μ de ancho.

Fase salchichoide: de 205 a 300 μ de largo por 10 a 22 μ de ancho.

Fase preinfectante: de 350 a 425 μ de largo por 20 a 22 μ de ancho.

Una vez que penetra en el hombre la microfilaria infectante, nos encontramos con que carecemos de conocimientos completos sobre el ciclo vital del parásito hacia la fase adulta. Es posible que solo cierta proporción de machos y hembras sea la que viva en la forma que más conocemos, anudados en forma de ovillo dentro de nódulos subcutáneos.

Según lo dicho la oncocercosis es un problema con interés patológico y económico mundial y como hasta la fecha no se dispone de recursos eficaces para su control, cuando menos en el caso de los focos de América, es de desearse que continúe estudiándose su ecología y las posibilidades de dominio y de erradicación del padecimiento.

SUMMARY

Medical Geography of Onchocercosis. Genus Onchocerca, Diesing, 1841

Onchocercosis represents a problem of the highest pathological and economic interest for the tropical areas of the world. Since no efficient control measures are available up to the present date, at least for the American foci of the disease, more intensive studies concerning its ecology and possible control and eradication should be undertaken.

In the present paper, the Authors offer their contribution with this aim, with an extensive analysis of the problem. Starting with the historical work of LEUCKART, they consider the different theories on the origin of onchocercosis, and the influence of the environmental conditions on the prevalence of the disease. Factors intervening in its maintenance in different areas, such as altitude, orography, hydrography air-currents, photoperiodism, rainy seasons, vector populations, the flora and fauna are taken into consideration both for Tropical Africa and for Mexico, Guatemala and Venezuela, which represent the areas of geographical distribution of the disease. Likewise, comments on the influence of population density, its physical and social status, and factors related to man-vector contacts, and the biological cycle of the parasite, are presented.

REFERENCIAS

1. BLACKLOCK, D. B. — The development of *Onchocerca volvulus* in *Simulium damnosum*. *Ann. Trop. Med. & Parasit.* 20:1-48; 203-216, 1926.
2. BRUMPT, E. — Une nouvelle filaire pathogène parasite de l'homme. (*Onchocerca caecutiens*). *Bull. Soc. Path. Exot.* 12: 464-473, 1919.
3. CABALLERO y C., E. — Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. *An. Inst. Biol. (México)* 15:87-102, 1944.
4. CABALLERO y C., E. — Estudios helmintológicos de la región oncocercosa de México y de la República de Guatemala. Investigación de reservorios de *Onchocerca volvulus*. *Salud Públ. Méx.* 4:979-981, 1962.
5. CAMERON, T. W. M. — On a species of *Onchocerca* from the ox in West Africa. *J. Helminthology* 6:161-164, 1928.
6. CERQUEIRA, N. L. — Sobre a transmissão da *Manzonella ozzardi*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia. *J. Brasil. Med.* 1:17-29, 1959.
7. DALMAT, H. T. — The black flies (*Diptera Simuliidae*) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis. *Wash. Smithsonian Misc. Coll.* 125 (1), Publ. 4173.
8. DIAS, F. — *Cirurgia Precolombina*. Diario "El Imparcial" 13 (4634), Febrero 26 de 1935.

9. FÜLLERBORN, F. — Kommt "Küsten-Erisipel" und *Onchocerca caecutiens* ausser in Guatemala auch in Mexiko vor. *Arch. f. Schiff. u. Trophyg.* 27:386-390, 1923.
10. GARCIA SANCHEZ, F. & CHAVEZ NÚÑEZ, M. — Epidemiología de la oncocercosis en México. *Salud Públ. Méx.* 4:938-958, 1962.
11. GIBSON, C. L. — The indiscriminate feeding of antropophilic *Simulium* upon man and domestic animals, and its relation to studies on transmission of human onchocerciasis in Guatemala. *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.* 38: 293-294, 1955.
12. GONZÁLEZ-BARRANCO, D. & SALAZAR MALLÉN, M. — Efecto que sobre las microfilarias en la piel de oncocercosos, tiene la radiación infraroja. *Salud Públ. Méx.* 6:561-564, 1964.
13. HISSETTE, J. — Sur l'existence d'affections oculaires importantes d'origine filarienne dans certains territoires du Congo. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.* 11:45-46, 1931.
14. HOFFMAN, C. — Los simúlidos de la región oncocercosa de Chiapas. *An. Inst. Biol. (México)* 1:293-306, 1930.
15. MAZZOTTI, L. — Parasitología de la oncocercosis. *Salud Públ. Méx.* 4:971-977, 1962.
16. OCHOTERENA, I. — Contribución al conocimiento de la histología del ojo oncocercoso. *Rev. Mex. Biología* 10:75-81, 1930.
17. O'NEIL — On the presence of filaria in craw-craw. *Lancet* 1:265-266, 1875.
18. OUZILLEAU, F. — L'éléphantiasis et les filarioses dans le M' Bomou (Haut-Oubangui). *Ann. Hyg. Méd. Colon.* 16:307-321, 1913.
19. OUZILLEAU, LAIGRET & LEFROU — Contribution a l'étude de l'*Onchocerca volvulus*. *Bull. Soc. Path. Exot.* 14:717-728, 1921.
20. PACHECO LUNA, R. — Disturbances of vision in patients harboring certain filarial tumors. *An. J. Ophthal.* 1:2-5, 1918.
21. PEÑALVER, L. M. — Diagnóstico de la oncocercosis. *La Juventud Médica* 6:5-10, 1953.
22. PEÑALVER, L. M. — Estado actual de la oncocercosis en Venezuela. VII — *Congreso de Medicina Tropical y Malariaología*, Sep. 5, 1963.
23. POLA de TORROELLA, F. — *Oncocercosis en América*. Estudio sobre sus orígenes. Guatemala, 1952. (Mimeografiado).
24. RAILLET, A. & HENRY, A. — Les onchocercques, nématodes parasites du tissu conjonctif. *C. R. Soc. Biol. (Paris)* 68:248-251, 1910.
25. ROBLES, R. — Enfermedad nueva en Guatemala. (Resumen de una conferencia). *La Juventud Médica* 18:97-115, 1917.
26. RODHAIN, J. — Quelques aspects de la pathologie indigène dans l'Ouelle. *Bull. Soc. Path. Exot.* 8:734-745. 1915.
27. RODHAIN, J., van den BRANDEN, F. — Recherches diverses sur la Filaria (*Onchocerca volvulus*). *Bull. Exot.* 9:186-198, 1916.
28. STOLL, N. R. — Citado por Faust, E. C. en su libro "*Clinical Parasitology*". Sixth Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1947.
29. STRONG, R. P.; SANDGROUND, J. H.; BEQUAERT, J. C. & OCHOA M. M. — *Onchocerciasis with special reference to the Central American form of the disease*. Cambridge University Press, 1934.
30. TORROELLA, J. L. — Nota sobre la observación de microfilarias de *Onchocerca* "in vivo" en el ojo humano. *An. Soc. Mex. Oftal. Oto-Rino-Laring.* 9:85-87, 1931.
31. TORROELLA, J. — Batallón del ejército francés, como probable origen de la oncocercosis en México y Guatemala. *Salud Públ. Méx.* 6:501-505, 1964.
32. WANSON, M. — Contribution a l'étude de l'Onchocercose africaine humaine. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.* 30:732-737, 1950.

Recebido para publicação em 6/3/1968.