

# LAS LEISHMANIAS Y LA LEISHMANIASIS DEL NUEVO MUNDO, CON PARTICULAR REFERENCIA AL BRASIL<sup>1, 2</sup>

Ralph Lainson, B.Sc., Ph.D., D.Sc.<sup>3</sup> y J. J. Shaw, B.Sc., D.A.P.E., Ph.D.<sup>4</sup>

*Los problemas que dificultan el conocimiento de la leishmaniasis en las Américas residen en parte en la ignorancia acerca de los parásitos protozoarios (Leishmania) causantes de la enfermedad. Hasta alrededor de 1960, la epidemiología de esta enfermedad, sus vectores y las especies huésped se conocían relativamente poco. Pero a partir de aquella fecha se han llevado a cabo considerables investigaciones, las cuales han servido de base a los autores para presentar una clasificación revisada de las principales especies y subespecies de leishmanias en el Hemisferio Occidental. La nueva taxonomía que aparece en este artículo no pretende ser rígida ni limitativa; por el contrario, trata de estimular el interés en obtener la abundante información que sigue todavía ignorada sobre estos importantes organismos.*

## Introducción

En este artículo se examinan los parásitos causantes de la leishmaniasis cutánea y mucocutánea en las Américas, más bien que las manifestaciones clínicas humanas que causan. Se hace particular referencia a la taxonomía de los organismos y a la situación epidemiológica en el Brasil, según investigaciones recientes.

La leishmaniasis sigue siendo un problema de consideración en el Brasil, donde al igual que en otros lugares del Nuevo Mundo, constituye principalmente un riesgo ocupacional de los trabajadores de la selva. Ello reviste particular importancia económica porque el país está tratando actualmente, con todo empeño, de fomentar el desarrollo mediante la exploración y desbroce de extensas zonas de selva virgen para la

explotación agrícola y minera y la construcción de un extenso sistema de carreteras.

## Problemas de clasificación

### *Clasificaciones clínicas*

La importancia concedida en el pasado a los aspectos clínicos de la leishmaniasis ha originado una extraordinaria abundancia de términos, pero en cambio poco se ha avanzado en los conocimientos acerca de los organismos que causan la enfermedad. Así, en los libros de texto se encuentran las denominaciones "úlceras de los chicleiros", "Bay-sore", "pian-bois", "leishmaniasis frambesiforme, verrugosa o nodular", "leishmaniasis simple y mucocutánea", "espundia", "úlceras de Bauru", "uta" y "leishmaniasis cutánea difusa".

Si la infección de *Leishmania* se limitara al hombre, habría ciertas excusas para esa clasificación; pero las diversas formas de la enfermedad en las Américas son zoonosis que afectan a una gran variedad de animales salvajes y domésticos. Por consiguiente, el hombre debería considerarse como un huésped accidental que no desempeña ningún papel importante en la conservación de los parásitos en la naturaleza. Hay que recordar también que si bien una determi-

<sup>1</sup> Trabajo presentado a la 12ª Reunión del Comité Asesor de la OPS sobre Investigaciones Médicas, celebrada en Washington, D.C., del 25 al 29 de junio de 1973. Este trabajo se ha publicado también en inglés en el *Bulletin of the Pan American Health Organization*, Vol. VII, No. 4, 1973, págs. 1-19.

<sup>2</sup> Estos estudios fueron patrocinados por el Wellcome Trust de Londres, en colaboración con las instituciones siguientes: Instituto Evandro Chagas; Superintendencia de Desarrollo de la Amazonia; Organización Panamericana de la Salud, y el Instituto de Investigaciones Walter Reed del Ejército, E.U.A.

<sup>3</sup> Director, Unidad Wellcome de Parasitología, Instituto Evandro Chagas, Belém, Pará, Brasil.

<sup>4</sup> Subdirector, Unidad Wellcome de Parasitología, Instituto Evandro Chagas, Belém, Pará, Brasil.

nada variedad de *Leishmania* puede ocasionar un cuadro clínico en general consonante, las personas reaccionan individualmente de manera distinta al mismo parásito.

Así ocurre en los casos de leishmaniasis cutánea difusa. Estas infortunadas personas contraen, por causa de su estado anérgico, una infección incurable y desfigurante en la que se presentan grandes nódulos esparcidos por la mayor parte del cuerpo. Pero cuando el mismo parásito infecta a un sujeto inmunológicamente idóneo produce una sola úlcera o un número limitado de lesiones relativamente fáciles de tratar.

Por añadidura, los síntomas de la enfermedad varían considerablemente según las fases de la infección. Así, la afección mucocutánea empieza con una lesión primaria que puede manifestarse en cualquier parte del cuerpo; la destrucción nasofaríngea puede tardar hasta 15 ó 20 años en manifestarse, después de que ya ha desaparecido la primera úlcera y ha sido olvidada. El pian-bois puede llevar aparejada una propagación metastásica de la úlcera primaria, particularmente a lo largo de los vasos linfáticos, produciendo úlceras por todo el cuerpo.

En general no es apropiado clasificar las leishmanias sobre una base clínica pero, desgraciadamente, en el pasado ha sido difícil obtener una clasificación sobre una base biológica más firme debido a la gran similitud que presentan las fases de amastigoto y promastigoto,<sup>5</sup> de la mayoría de los parásitos y además por nuestra relativa ignorancia de su biología.

#### *Clasificación en el pasado*

En el Nuevo Mundo, la leishmaniasis se extiende desde la península mexicana de Yucatán, al norte, hasta la Argentina, al sur. A pesar de la enorme extensión geográfica afectada y de las evidentes diferencias ecológicas que presenta esta zona, la enfermedad por largo tiempo se atribuyó

<sup>5</sup> La fase amastigótica (no flagelada) se encuentra en los huéspedes vertebrados incluido el hombre; la fase promastigótica (flagelada) se halla en los flebotomos vectores que transmiten el organismo al huésped vertebrado.

generalmente a un solo parásito, la *Leishmania braziliensis* (62). Como señaló el fallecido Saul Adler (1), "... el empleo de una denominación, *L. braziliensis*... ha constituido un importante obstáculo en el curso de las investigaciones". Vélez (61) creó otra denominación, *Leishmania peruviana*, para el parásito que causa la uta en los Andes peruanos, pero la mayoría de los autores siguen dándole el nombre de *L. braziliensis*, a pesar de que cada tipo de organismo tiene una ecología perfectamente distinta y una epidemiología propia.

Biagi (7) y Floch (15) fueron los primeros que trataron seriamente de separar las diferentes leishmanias. El primero de estos autores menciona la *Leishmania tropica mexicana* como la causa de la úlcera de los chicleros en México, Guatemala y Belice, y el segundo la *L. tropica braziliensis* como el parásito relacionado con la leishmaniasis mucocutánea del Brasil. Y como organismo causante del pian-bois en las Guayanas, la uta en el Perú y la leishmaniasis cutánea generalmente en Panamá y Costa Rica se mencionaba simplemente la *L. tropica guyanensis*.

Por otro lado, Pessôa (45) prefirió considerar a todos estos parásitos como subespecies de *Leishmania braziliensis* y las denominó *L. braziliensis mexicana*, *L. braziliensis guyanensis* y *L. braziliensis peruviana*. Asimismo dio el nombre de *L. braziliensis pifanoi* al organismo aislado de un caso de leishmaniasis cutánea difusa registrado en Venezuela (39). Pocos años después, Garnham (23) asignó la categoría de especie independiente al parásito causante de la úlcera de los chicleros, con el nombre de *Leishmania mexicana*.

#### **Necesidad de revisar la clasificación de las leishmanias**

Hasta la fecha, uno de los principales obstáculos para la clasificación de las leishmanias de las Américas han sido los exiguos conocimientos de sus ciclos biológicos. Tampoco se conocían bien sus carac-

terísticas serológicas e inmunológicas comparadas. Sin embargo, Adler (2) diferenció la *L. tropica*, *L. mexicana* y *L. braziliensis* mediante técnicas serológicas; y Lainson y Shaw (28) observaron que, si bien la infección previa de *L. braziliensis panamensis* confería protección a los seres humanos contra la *L. mexicana mexicana* no ocurría lo mismo a la inversa, es decir, la infección de *L. m. mexicana* no protegía la de *L. b. panamensis*.

Durante el decenio de 1960, se dedicó gran parte de la labor a la epidemiología de las diversas leishmanias del Hemisferio Occidental en la esperanza de que un mejor conocimiento de sus ciclos biológicos podría arrojar alguna luz sobre la manera de combatir las enfermedades que causan y, al mismo tiempo, ofrecer una base para mejorar la clasificación.

#### Aislamiento de leishmanias de roedores en Panamá y el Brasil

En Panamá (4) se aisló en los laboratorios Gorgas Memorial (utilizando un medio de cultivo N.N.N.) una leishmania de la sangre del corazón de roedores selváticos de los géneros *Proechimys* y *Hoplomys*. Esta leishmania se consideraba en general que era la misma que infectaba al hombre en Panamá, pero las tentativas para hallar el parásito en otros animales de este género resultaron infructuosas, y siguió sin aclararse el significado de las infecciones sanguíneas en *Proechimys* y *Hoplomys*.

En el Brasil, Forattini (16), utilizando también un medio de cultivo N.N.N., practicó pruebas en sangre del corazón de más de 900 animales salvajes pertenecientes a varias especies. En las lesiones cutáneas de un agutí (*Dasyprocta* sp.) y una rata selvática (*Kannabateomys*) se observaron amastigotos; y en cultivos N.N.N. de sangre de corazón obtenida de una paca (*Cuniculus paca*) se aislaron promastigotos. Ahora bien, tenemos entendido que los parásitos no fueron objeto de nuevo estudio, y su verdadera naturaleza sigue sin aclararse.

En 1960, Alencar *et al.* (3) informaron del aislamiento de promastigotos de la sangre de corazón de una rata doméstica en el estado de Ceará, Brasil. Tampoco en este caso se determinó claramente la naturaleza exacta de la infección.

#### Aislamiento de *L. mexicana* de lesiones caudales de roedores

Durante el período de 1959 a 1962 se emprendieron en Belice estudios encaminados a elucidar el ciclo biológico de la *Leishmania mexicana* (34-36, 57, 58). Estos estudios se referían principalmente a muestras cutáneas de animales salvajes porque las infecciones experimentales por *L. mexicana* en esos animales y en los de laboratorio revelaron que los parásitos se limitan, por lo común, a este tejido. Empleando este procedimiento, se aisló finalmente *L. mexicana* de numerosos especímenes de roedores selváticos, incluidos los pertenecientes a géneros *Ototylomys*, *Heteromys* y *Nyctomys*; los parásitos estaban localizados en lesiones cutáneas moderadas de la cola de los roedores. La inoculación de los parásitos aislados en voluntarios causó lesiones del tipo *L. mexicana*; se logró también transmitir los organismos a otro voluntario mediante la picadura de un flebótomo de la especie *Lutzomyia pessoana* infectado por vía experimental. Los trabajos subsiguientes realizados en Belice y en la península de Yucatán indicaron que el vector de *L. mexicana* era la *Lutzomyia olmeca* (8, 14, 67).

#### Aislamiento similar de otras leishmanias

El estímulo de estas observaciones pronto surtió efecto en otros lugares del Nuevo Mundo. En 1963 se presentó la oportunidad de discutir los resultados obtenidos en Belice con el Dr. Otis Causey en su laboratorio de arbovirus del Instituto Evandro Chagas de Belém, Brasil. El Dr. Causey manifestó que había observado lesiones cutáneas caudales en algunos roedores capturados durante la ejecución de sus traba-

*Leishmania mexicana mexicana*, el agente de la úlcera del chiclero,  
en Belice, Centro América (figuras 1-4):

FIGURA 1—Selva de lluvias tropicales donde la úlcera del chiclero es endémica.

FIGURA 2—El roedor *Heteromys desmarestianus*, huésped natural de *L. m. mexicana*.

FIGURA 3—Fotografía ampliada de la cola de un roedor, *Ototylomys phyllotis*, con infección natural que muestra las lesiones debidas a *L. m. mexicana* (indicadas por flechas).

FIGURA 4—Típica erosión de la oreja humana, debida a *L. m. mexicana*.

*Leishmania mexicana amazonensis* en el Brasil (figuras 5-16):

FIGURA 5—Un típico *igapó*, o selva pantanosa, donde la *L. m. amazonensis* infecta comúnmente a roedores y marsupiales.

FIGURA 6—*Oryzomys capito*, roedor comúnmente infectado por *L. m. amazonensis*.

FIGURA 7—*Proechimys guyanensis*, uno de los principales huéspedes reservorios de *L. m. amazonensis*, que presenta una pequeña lesión en la oreja (indicada por la flecha).

FIGURAS 8 y 9—Lesiones caudales de un *Oryzomys capito* (estado de Pará) y un *Neacomys spinosus* (estado de Mato Grosso), causadas por *L. m. amazonensis*.

FIGURA 10—*Zarigüeya murina*, *Marmosa murina* (estado de Pará), que presenta una lesión en la base de la cola (indicada por la flecha).

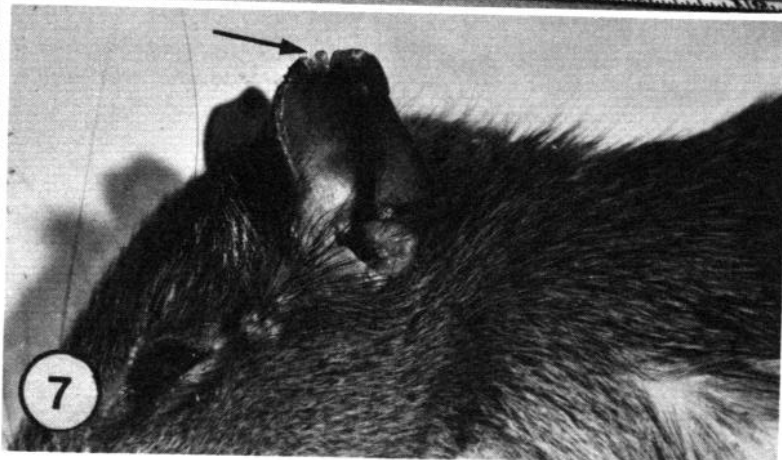
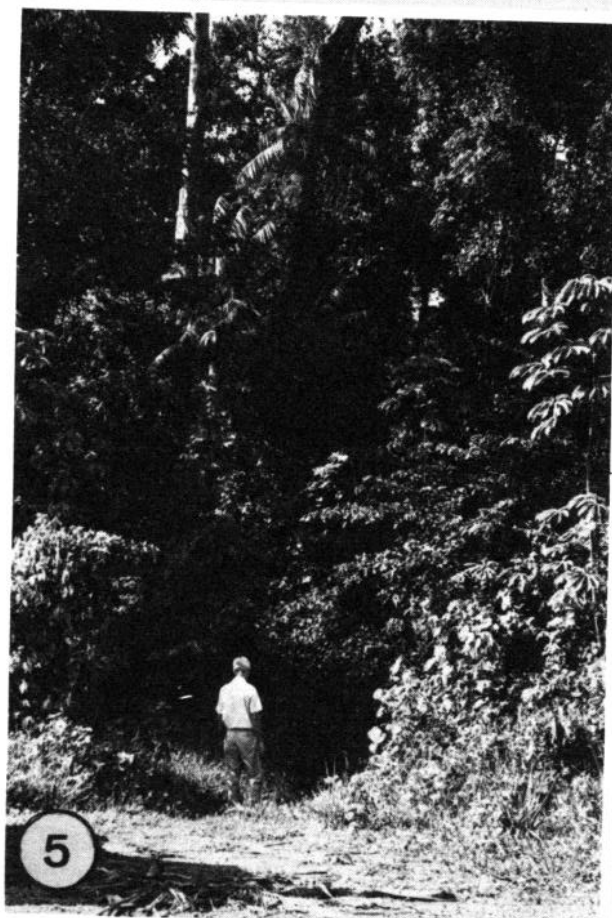
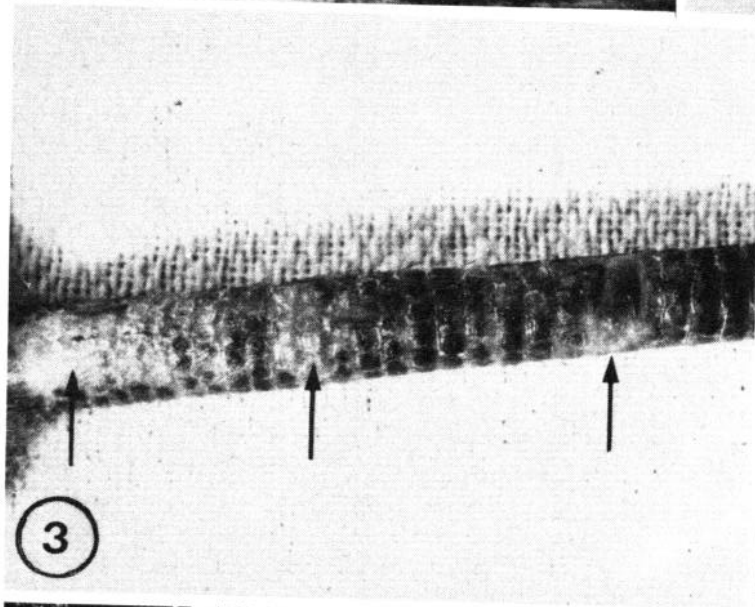
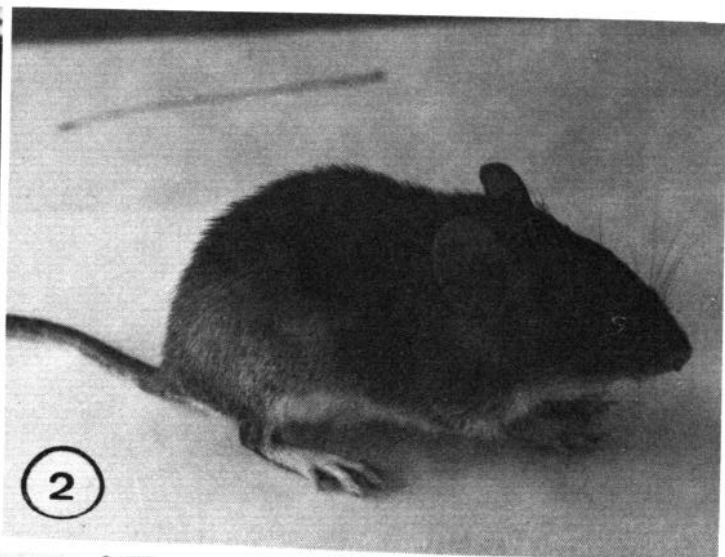
FIGURA 11—Amastigotos de *L. m. amazonensis* en un frotis de una lesión caudal de *Proechimys guyanensis*.

FIGURA 12—Estómago seccionado del flebótomo vector, *Lutzomyia flaviscutellata*, que muestra enormes cantidades de promastigotos de *L. m. amazonensis*.

FIGURA 13—Preparación teñida de los mismos promastigotos.

FIGURA 14—Histiocitomas producidos por la propagación metastásica de *L. m. amazonensis* en un hamster inoculado con promastigotos procedentes de *Lu. flaviscutellata*.

FIGURAS 15 y 16—Leishmaniasis cutánea difusa en un hombre adulto y una niña de 4 años, causada por *L. m. amazonensis* en el estado de Pará, Brasil.



### *Leishmania braziliensis braziliensis* en el Brasil (figuras 17–25):

FIGURA 17—Un bosque típico de región elevada y seca ("terra firme"), donde la leishmaniasis endémica es causada por *L. b. braziliensis*, a lo largo de la carretera transamazónica en el estado de Pará, Brasil.

FIGURA 18—Tala de árboles en la densa región boscosa de la Serra dos Carajás, estado de Pará, Brasil. Estos trabajadores están expuestos a un gran riesgo de contraer la leishmaniasis cutánea o mucocutánea.

FIGURA 19—Lesión caudal (flecha) causada por *L. b. braziliensis* en el roedor *Oryzomys concolor*, estado de Mato Grosso, Brasil.

FIGURA 20—Un flebótomo *Psychodopygus* nutriéndose de un hombre (fotografía tomada con flas en la noche), estado de Mato Grosso, Brasil.

FIGURA 21—Rosetas de promastigotos de *L. b. braziliensis* en el triángulo intestinal posterior de un flebótomo experimentalmente infectado. Los parásitos del complejo *mexicana* no proliferan en esta parte del intestino del insecto.

FIGURA 22—Lesión precoz debida a *L. b. braziliensis* en la pierna de un trabajador de la selva en el estado de Mato Grosso, Brasil.

FIGURA 23—Una extensa úlcera causada por *L. b. braziliensis*, estado de Pará, Brasil.

FIGURA 24—Leishmaniasis mucocutánea avanzada, con colapso del tabique y erosión del labio superior, estado de Pará, Brasil.

FIGURA 25—La nariz de un hamster a los ocho meses de haber sido inoculado con *L. b. braziliensis* aislada de un caso mucocutáneo. Compárese esta proliferación moderada con la erupción florida de *L. mexicana amazonensis* en el hamster en un plazo de solo cinco meses (figura 14).

### *Leishmania braziliensis guyanensis* (figura 26):

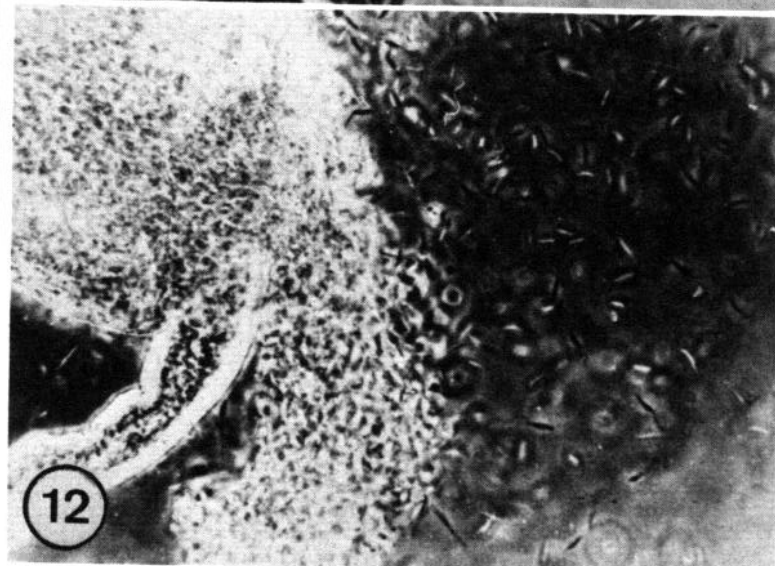
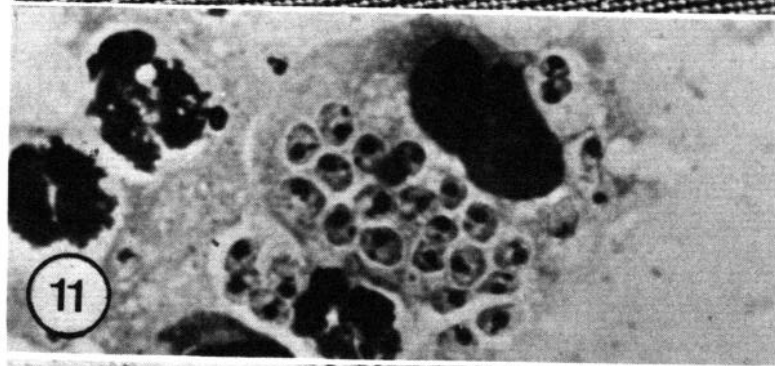
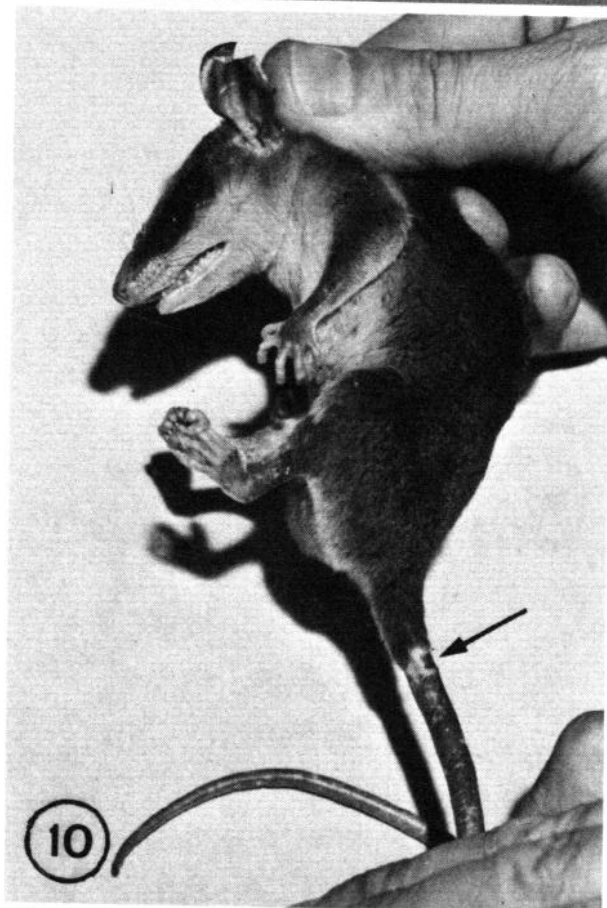
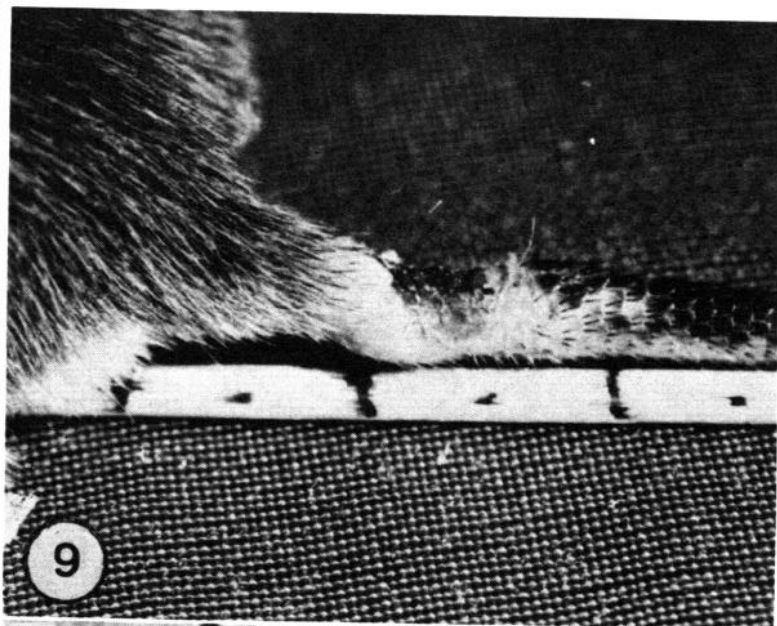
FIGURA 26—Lesión del brazo humano que muestra el comienzo de propagación metastásica a lo largo de los vasos infáticos (la flecha indica el nódulo secundario).

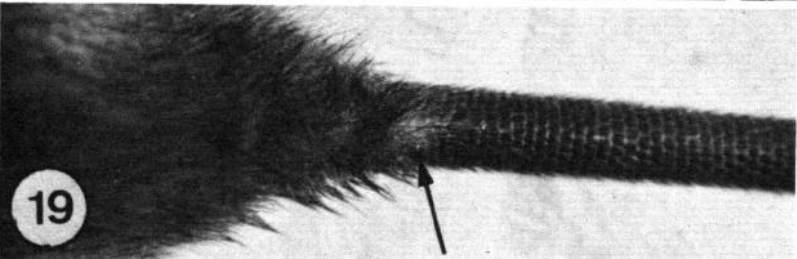
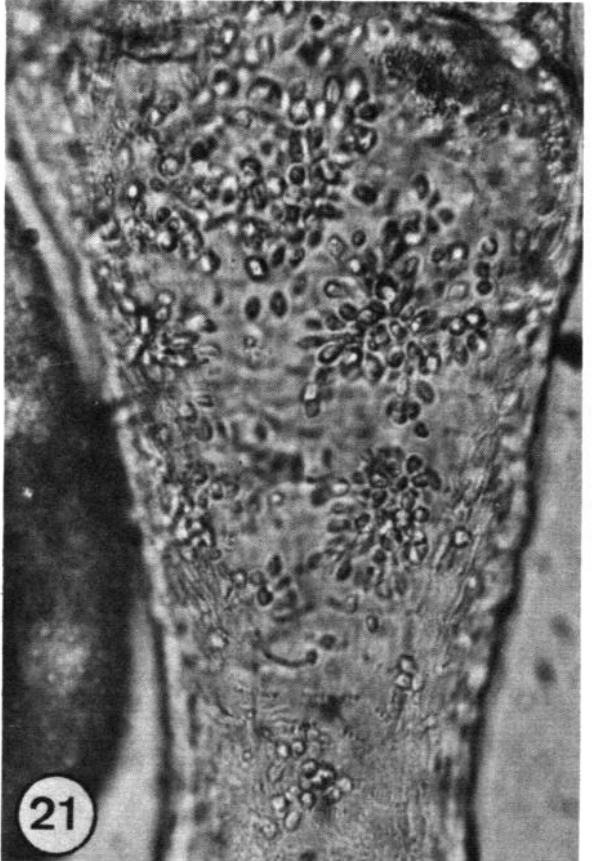
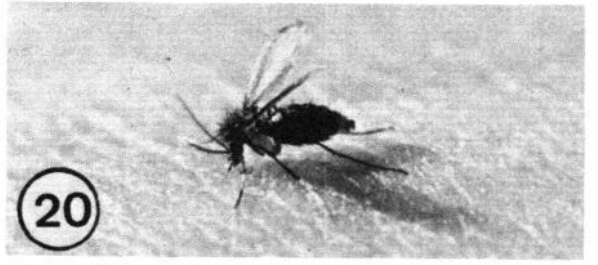
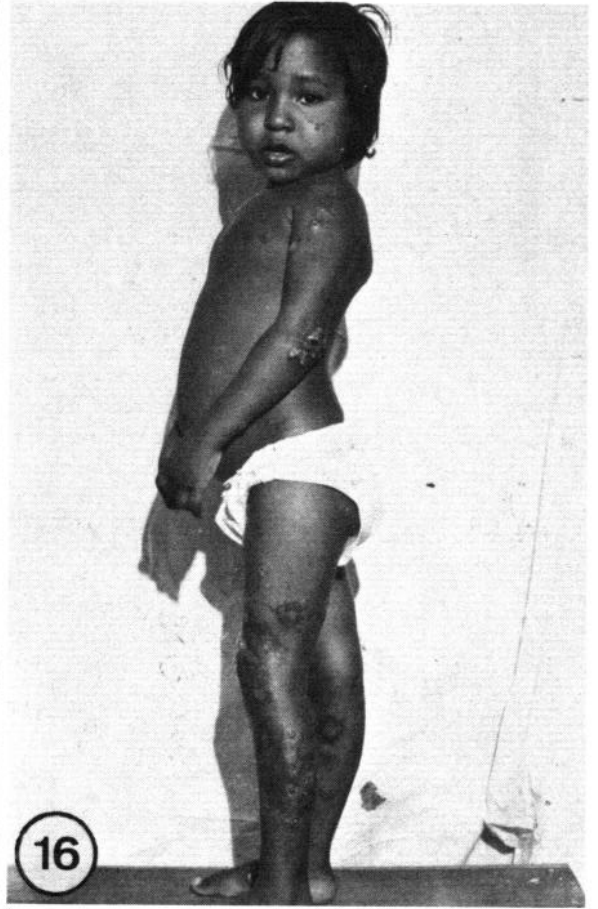
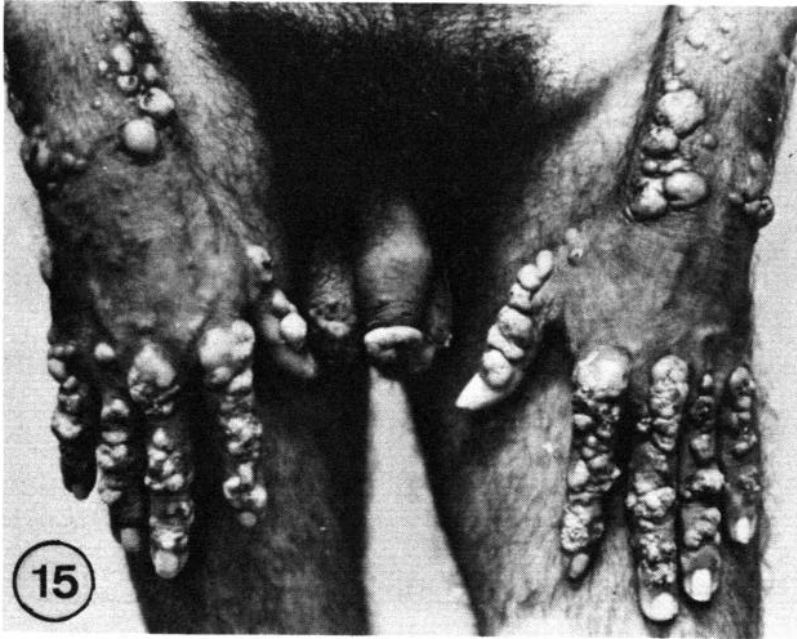
### *Leishmania peruviana* (figuras 27–29):

FIGURA 27—Zona endémica de uta, causada por *L. peruviana*, en los Andes del Perú. Compárese esta tierra árida con las zonas endémicas de *L. mexicana* y *L. braziliensis* de vegetación densa. La roca estéril es un criadero típico de vectores flebotómicos.

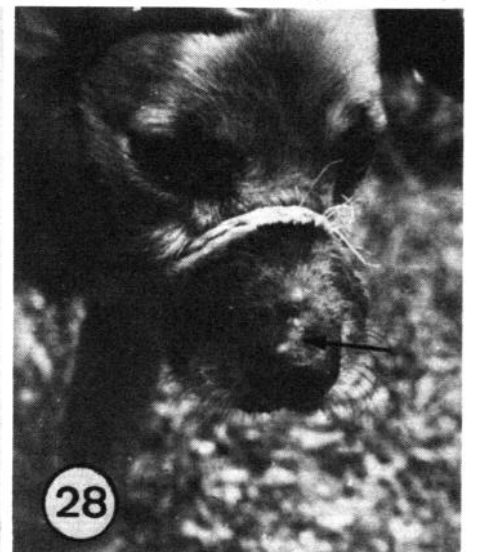
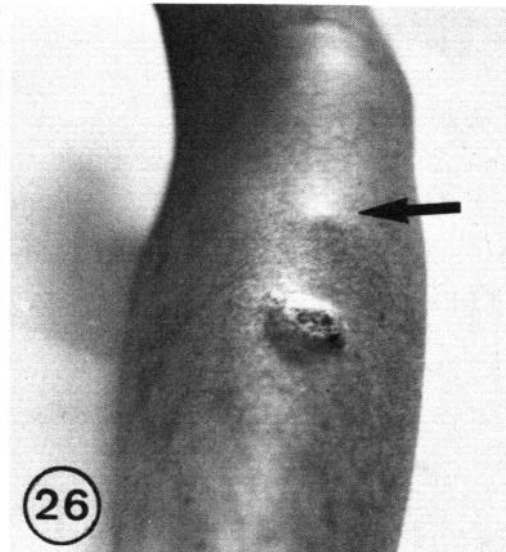
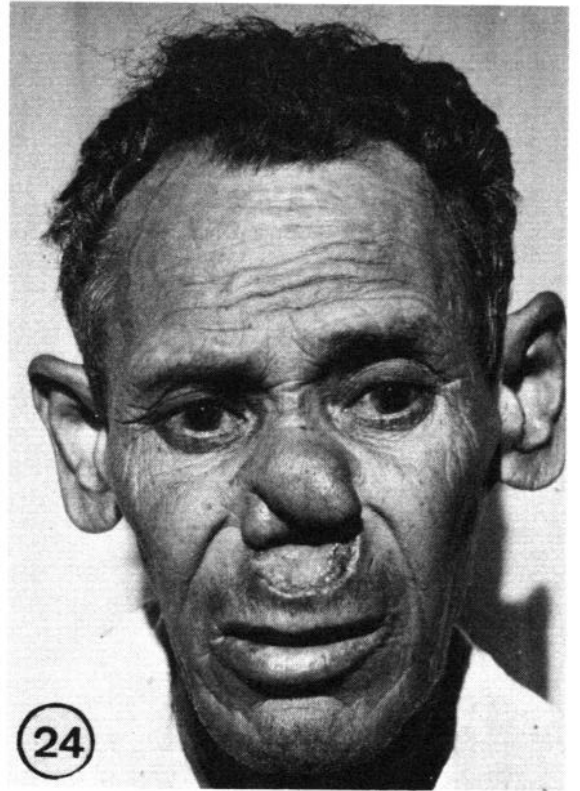
FIGURA 28—Este perro presenta lesiones pequeñas en la nariz causadas por *L. peruviana*. El perro es el único huésped reservorio conocido de este parásito.

FIGURA 29—Niña afectada por una lesión nasal causada por *L. peruviana*.









jos en la selva de las cercanías de Belém y prometió examinarlas para determinar la presencia de *Leishmania* en la próxima ocasión. En el plazo de dos semanas, el propio investigador había descubierto un foco notablemente intenso de leishmaniasis de los roedores en el cricétido *Oryzomys capito* (41-43). A partir de entonces, Lainson y Shaw han encontrado en la misma región infecciones análogas en roedores equínidos (*Proechimys*) y en zarigüeyas (*Marmosa*) (29, 31).

Estos últimos autores han extendido sus observaciones (observaciones inéditas, 30) a los sectores de construcción de nuevas carreteras en las regiones de Mato Grosso y la cuenca amazónica. Y en efecto, han hallado infecciones en *Oryzomys capito*, *O. macconnelli*, *O. concolor*, *Proechimys guyannensis*, *Neacomys spinosus*, *Dasyprocta* sp. (todos Rodentia) y en los marsupiales *Marmosa* y *Caluromys* spp. Se ha informado también de infecciones análogas en *Zygodontomys microtinus* de Venezuela (27); en *Oryzomys* del estado de Río de Janeiro, Brasil (56), y en *Marmosa*, *Heteromys* y *Oryzomys* de Trinidad (60, comunicación personal).

En Panamá, los investigadores del laboratorio Gorgas Memorial han aislado *Leishmania* de perezosos (*Bradypus infuscatus* y *Choloepus hoffmanni*), prociónidos (*Potos flavus* y *Bassaricyon gabbii*) y una marmota (*Saguinus geoffroyi*) (5, 6, 59). Estos parásitos panameños se parecen a los que infectan al hombre y suelen considerarse como *L. braziliensis*. En fechas más recientes, Herrero *et al.* en Panamá (26) hallaron un segundo tipo de *Leishmania* muy parecido a la *L. mexicana* en los roedores de los géneros *Proechimys*, *Oryzomys*, *Diplomys* y *Agouti*, y en el género *Marmosa* de los marsupiales.

#### Descubrimiento de la *L. mexicana amazonensis*

Al principio se creía que la *Leishmania* común de los roedores y marsupiales del Brasil era la causante de la leishmaniasis cutánea y mucocutánea. En efecto, algunos

autores se refieren a la primera como *L. braziliensis* (44). Sin embargo, después de un estudio comparado de varios centenares de aislados obtenidos de seres humanos, animales salvajes y flebotomos, Lainson y Shaw (32, 33) llegaron a la conclusión de que el parásito era biológicamente muy distinto de la *L. braziliensis*, y lo denominaron *Leishmania mexicana amazonensis*. En realidad, este organismo sólo en raros casos infecta al hombre porque su vector, *Lutzomyia flaviscutellata* no es una especie antropofílica (30, 53, 54).

#### Un sistema de clasificación revisada

Estos estudios, además de otros, revelaron la necesidad de un sistema de clasificación revisada para evitar toda la confusión en las publicaciones subsiguientes sobre *Leishmania* y leishmaniasis. En consecuencia, Lainson y Shaw (33) dividieron las leishmanias neotropicales que causan leishmaniasis cutánea en dos grupos principales, a saber: el complejo *L. mexicana* y el *L. braziliensis*. En el presente artículo, esta clasificación se ha reorganizado en forma de cuadros (véase Apéndice) después de haber sido actualizada.

#### *L. enriettii*

La enigmática *L. enriettii* (40) ha sido incluida en el complejo *mexicana* (véase Apéndice, cuadro 6). El parásito, descubierto en un cobayo de laboratorio en Curitiba, estado de Paraná, Brasil, no se ha vuelto a encontrar, y su huésped natural y vector siguen siendo desconocidos. Aunque normalmente no infecta al hamster, *Mesocricetus auratus*, su comportamiento en el cobayo puede compararse al de otros tipos *mexicana* en el hamster, con metástasis relativamente rápida a las extremidades. El tamaño extraordinariamente grande del amastigoto de *L. enriettii*, que llega hasta 6.0  $\mu\text{m}$  por 4.0  $\mu\text{m}$ , permite distinguirlo fácilmente de todas las demás leishmanias, y esta característica basta para justificar su

clasificación como especie dentro del complejo *mexicana*.

Por el hecho de haber sido hallada la *L. enriettii* en un cobayo de laboratorio, resulta curioso que no infecte al cobayo salvaje, *Cavia aperea*, de la misma región del Brasil. Y sigue siendo un misterio cómo se transmitió la infección al animal de laboratorio. Es difícil imaginar que la transmisión ocurriera por la picadura de un flebótomo infectado, debido a las circunstancias descritas, y no se ha descartado la posibilidad de que la infección se originara en un cobayo inoculado con anterioridad con material procedente de un animal salvaje en el curso de algún otro estudio. No se ha registrado ninguna infección humana por *L. enriettii*, y las tentativas de infectar a voluntarios humanos con amastigotos y promastigotos han resultado, al parecer, infructuosas (40).

#### *L. mexicana pifanoi*

La *Leishmania mexicana pifanoi* se conoce solo por los casos humanos de leishmaniasis cutánea difusa ocurridos en Venezuela. Se parece mucho a la *L. m. amazonensis*, e incluso podría ser idéntica a ese parásito, en cuyo caso la denominación subespecífica de *pifanoi* sería preferible a la de *amazonensis*, que entonces se convertiría en un sinónimo. Sólo los futuros estudios epidemiológicos y de otra naturaleza pueden resolver esta cuestión. Mientras tanto, conviene asignar el parásito al complejo *mexicana* con la denominación de *L. m. pifanoi* (cuadro 4).

#### *L. peruviana*

La *Leishmania peruviana* es otro parásito que merece clasificarse como especie aparte, aunque solo sea por su epidemiología singular. Este organismo es el único agente causal conocido en el Hemisferio Occidental de leishmaniasis cutánea humana que no está relacionado con la selva ni parece tener ningún reservorio de animales salvajes. La uta, nombre local de la enfermedad

causada por *L. peruviana*, ocurre en altitudes que llegan a casi 3,000 metros en las áridas vertientes de los Andes peruanos; su único reservorio conocido es el perro doméstico. Se creía que el vector era la *Lutzomyia verrucaram* o *Lu. peruensis* (24), y el carácter peridoméstico de estos flebótomos ha permitido un control eficaz de la enfermedad mediante la aplicación de DDT. La *L. peruviana* es bastante difícil de clasificar porque existen muy pocas publicaciones sobre su comportamiento en el laboratorio. Sin embargo, la falta de cepas disponibles del parásito en hamsters y la dificultad de obtener cultivos sugieren que la *L. peruviana* no se comporta ciertamente como un organismo del grupo *mexicana*. Por consiguiente, ha sido asignada al complejo *braziliensis* (cuadro 10).

#### Notas sobre otras leishmanias

En fechas recientes se han descubierto en Panamá otras dos leishmanias. Una de ellas, todavía sin denominación (cuadro 5), está íntimamente relacionada con la *L. m. amazonensis* e incluso es posible que sea idéntica. Esta leishmania infecta a roedores selváticos y zarigüeyas y probablemente es transmitida por *Lutzomyia olmeca bicolor*, un flebótomo estrechamente relacionado con la *L. flaviscutellata* (24). No se ha notificado todavía ninguna infección humana, pero, como en el caso de la *L. m. amazonensis*, es posible que estas infecciones sean raras simplemente porque el vector que transmite el parásito casi nunca pica al hombre.

El otro parásito ha sido clasificado como especie independiente, *Leishmania hertigi*, por su morfología bien definida (25). Al parecer, solo infecta al puerco espín arbóreo, *Coendou rothschildi*, y causa una infección asintomática, con diseminación parasitaria dérmica general. El organismo prolifera muy poco en la piel del hamster. No se ha determinado claramente si la *L. hertigi* es capaz de infectar al hombre, y su vector se desconoce. Esta *Leishmania* se ha in-

cluido entre los parásitos del complejo *braziliensis*.

Otras observaciones recientes sobre las leishmanias y sus huéspedes reservorios

Conviene mencionar otras observaciones recién publicadas o en prensa, por la relación que guardan con la situación. Chance *et al* (9) han estudiado el ADN de varias leishmanias, llegando a la conclusión de que "En función de la densidad flotante del ADN . . . representativas de cepas de rápida y lenta proliferación (33), constituyen claramente especies independientes". Esta observación ha sido incorporada en el cuadro I del Apéndice como una de las características principales que distinguen a los parásitos de los complejos *L. mexicana* y *L. braziliensis*.

Los estudios a largo plazo de animales capturados a lo largo de la nueva carretera transamazónica en el estado de Pará, Brasil (Lainson y Shaw, observaciones inéditas) indican que, por lo menos en algunas zonas, el huésped principal de *L. mexicana amazonensis* es el roedor equímido *Proechimys guyannensis*, no el cricétido *Oryzomys capito*, como anteriormente se creía. Además, el tipo más común de infección es la asintomática, con los parásitos

esparcidos por una dermis aparentemente normal (véase cuadro).

Se transmitieron infecciones por la inoculación intradérmica habitual de hamsters con piel triturada procedente de la nariz, las orejas y la base caudal de cada *Proechimys*. De los 166 *Proechimys* estudiados, 26 (15.7%) resultaron infectados, pero solo cinco mostraron lesiones cutáneas visibles. Se observó también infección en una zarigüeya, *Metachirus nudicaudatus*; una vez más se aisló el parásito de una piel aparentemente normal.

La información sobre el aislamiento de *L. braziliensis braziliensis* de animales salvajes parece limitarse a infecciones registradas entre roedores cricétidos (*Oryzomys concolor*) en el estado de Mato Grosso, Brasil (30, 32), y entre *Oryzomys nigripes*, *O. capito laticets* y *Akodon arviculoides* en el estado de São Paulo, Brasil (19, 21). En todos los casos los animales presentaban lesiones caudales poco visibles.

Todas las demás tentativas de localizar los animales huéspedes de *L. b. braziliensis* han obtenido resultados desalentadores, tropezando con dificultades relacionadas con la escasa proliferación de los parásitos en la piel de hamster y en el medio de cultivo N.N.N. A este respecto, conviene mencionar

CUADRO—Aislamiento de *Leishmania mexicana amazonensis* de animales selváticos a lo largo de la nueva carretera transamazónica, estado de Pará, Brasil.

Especie	Número de animales examinados	Tejido del que se aislaron			%
		Cutáneo (lesiones caudales)	Cutáneo (aparentemente normal)	Vísceras	
<b>RODENTIA:</b>					
<i>Proechimys guyannensis</i>	166	5	21	0	15.7
<i>Oryzomys capito</i>	64	0	7	0	10.9
<i>Nectomys squamipes</i>	16	0	1	0	6.3
<i>Neacomys spinosus</i>	9	0	0	0	—
<i>Sciurus</i> sp.	1	0	0	0	—
<b>MARSUPIALES:</b>					
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	4	0	1	0	25.0
<i>Didelphis marsupialis</i>	25	0	0	0	—
<i>Marmosa</i> sp.	8	0	0	0	—
<i>Monodelphis</i> sp.	2	0	0	0	—
<i>Philander opossum</i>	1	0	0	0	—

que Lainson *et al.* (37) dieron cuenta anteriormente de una aparente imposibilidad de infectar a los hamsters, después de la inoculación intradérmica de los animales con material que contenía amastigotos procedentes de lesiones humanas y con fuertes suspensiones de promastigotos de flebótomos infectados. Sin embargo, se ha logrado un solo aislamiento de un parásito parecido a la *L.b. braziliensis* en la piel de hamster, después de la inoculación del animal con una suspensión de hígado y bazo de una *Proechimys* capturada junto a la carretera transamazónica. El organismo aislado muestra todas las características del grupo *L. braziliensis*; se están llevando a cabo otros exámenes referentes a la verdadera naturaleza de este organismo. La localización visceral del parásito en el huésped salvaje es muy interesante, en especial porque no pudo lograrse ningún aislamiento de la piel del animal (Lainson *et al.*, observaciones inéditas).

Recientemente, se ha hallado otra leishmania en las vísceras de una zarigüeya *Didelphis marsupialis*, capturada también junto a la carretera transamazónica (Lainson y Shaw, observaciones inéditas). Esta leishmania se distingue morfológicamente de la *L. mexicana* y la *L. braziliensis*.

También en fechas recientes se ha encontrado todavía otra leishmania en las vísceras del perezoso *Choloepus didactylus* en varios lugares del estado de Pará en el norte del Brasil. Sin embargo, este parásito es, casi con toda seguridad, el mismo originariamente observado por Deane (12) entre estos animales en dicha región. Deane y Deane (13) no lograron aclarar si los amastigotos observados en frotis de las vísceras, eran los de una especie de *Leishmania* o algún estadio de desarrollo de *Endotrypanum*, un extraño hemoflagelado endoeritrocítico comúnmente hallado en el *Choloepus didactylus*. Los estudios actuales (Shaw y Lainson, observaciones inéditas) indican que el parásito es distinto de la *L. braziliensis braziliensis*, aunque indudable-

mente pertenece al complejo *braziliensis*. En Panamá se considera que la leishmania comúnmente hallada en perezosos *Choloepus hoffmanni* y *Bradypus infuscatus* es la misma que la que infecta al hombre, la *L. braziliensis panamensis* (10).

#### Transmisión de la leishmaniasis cutánea y mucocutánea del Nuevo Mundo

Es notable el hecho de que, si bien se han observado 504 infecciones naturales de flagelados entre flebótomos capturados en la naturaleza en las Américas, solo en 18 casos se han identificado los parásitos positivamente como *Leishmania*.

En el complejo *L. mexicana*, la *Lutzomyia olmeca* (14) transmite *L. mexicana mexicana* entre los roedores silvestres. Aunque Biagi *et al.* (8) consideraron también a este insecto como el principal vector humano, persisten ciertas dudas al respecto. La *Lu. olmeca* no puede considerarse, por ningún concepto, como especie muy antropofílica, y sin embargo, la úlcera de los chicleros es muy común en la mayor parte de Belice, la península de Yucatán y Guatemala. Se ha tratado de explicar este hecho inverosímil con la sugerencia de que la tasa de ataque de *Lu. olmeca* aumenta cuando se perturba a este insecto en la hojarasca en las primeras horas de la mañana (66). Pero el argumento no parece muy convincente, y es posible que en la transmisión subsiguiente de *L. m. mexicana* al hombre intervenga alguna otra especie de flebótomo más antropofílica.

En el Brasil, la *L. mexicana amazonensis* es un parásito de los roedores y en ocasiones más raras de las zarigüeyas, transmitido entre ellos por el flebótomo *Lutzomyia flaviscutellata*, especie muy afín a la *Lu. olmeca*. Lainson y Shaw (29) aislaron el organismo en seis flebotomídeos que estaban infectados; en estudios subsiguientes, se hallaron infecciones por *L. m. amazonensis* en 37 *Lu. flaviscutellata* de un total de 4,802 a las que se hizo la disección (63). Estos flagelados han producido infecciones

típicas de *L. m. amazonensis* al ser inoculados en hamsters. Ahora bien, como ya se ha advertido, las infecciones humanas son muy raras porque la *Lu. flaviscutellata* raramente pica al hombre.

Desafortunadamente es muy poco lo que se sabe acerca de los vectores del parásito en el complejo *L. braziliensis*, los que sin duda revisten más importancia médica en las Américas que los vectores de la *L. mexicana*. La *L. braziliensis panamensis* es un poco más fácil de manejar en el laboratorio que sus homólogos del Brasil y las Guayanas, lo que sin duda ha contribuido de manera considerable a localizar a sus vectores. Cinco cepas de promastigotos de flebótomo han demostrado ser *Leishmania*. Dos se aislaron de *Lutzomyia trapidoi*, uno de *Lu. gomezi*, otro de *Lu. ylephiletrix* y todavía otro de *Psychodopygus panamensis* (11, 38, 50).

La información sobre la epidemiología de la *L. braziliensis guyanensis* es muy escasa, y no se posee conocimiento alguno sobre sus huéspedes reservorios. Wijers y Linger (65) demostraron que la *Lutzomyia squamiventris* era la especie antropofílica más común de las zonas de Surinam en que el pian-bois constituía un problema, pero la disección de gran número de ejemplares de esta especie no reveló la presencia de infecciones. Estos autores hallaron flagelados en 12 especímenes de *Lu. anduzei*, pero la inoculación de promastigotos en hamsters no ofreció ninguna prueba concluyente de que el parásito era realmente *Leishmania*.

Hasta muy recientemente, no se había logrado todavía ningún aislamiento directo de *L. braziliensis braziliensis* de flebótomos capturados en la naturaleza, si bien se han observado promastigotos en *Lutzomyia migonei*, *Lu. whitmani* y *Lu. pessoai* del estado de São Paulo, Brasil (46-48). Forattini y Santos (18) describieron una infección similar en una *Lu. intermedia* del estado de Paraná. En Venezuela se han observado promastigotos en *Lu. migonei*,

en *Lu. longipalpis* y en un espécimen provisionalmente identificado como *Lu. anduzei* (16, 49, 50). Ahora bien, en ninguno de estos casos se determinó la naturaleza exacta de los flagelados. Se ha sugerido también que la *Ps. panamensis* puede ser el principal vector de la leishmaniasis cutánea en Venezuela (49, 51), pero se requieren todavía pruebas que confirmen esta opinión.

Recientemente, Ward *et al.* (64) estudiaron la fauna flebotomídea en zonas selváticas del estado de Pará en el norte del Brasil, donde es muy común la leishmaniasis cutánea y mucocutánea. Estos investigadores observaron, entre otras cosas, que un flebótomo particularmente común, el *Psychodopygus wellcomei* (22) con frecuencia atacaba vigorosamente al hombre en plena luz del día. Puesto que los roedores salvajes atraen también mucho a esta especie, surgió la firme sospecha de que pudiera servir de vector para transmitir *L. b. braziliensis* al hombre. Posteriormente, Lainson *et al.* (37) encontraron intensas infecciones de promastigotos en tres *Psychodopygus wellcomei*, dos *Ps. paraensis* y un *Ps. amazonensis*. Con la inoculación de los flagelados de un *Ps. wellcomei* en la piel de hamster se aisló una *Leishmania* que no podía distinguirse de la *L. b. braziliensis* aislada del hombre en la misma región. Forattini *et al.* (20) demostraron también el carácter leishmaniano de los promastigotos hallados en *Lu. pessoai* y *Lu. intermedius* mediante la infección de hamsters con estos flagelados.

#### La situación epidemiológica en el Brasil

En la actualidad se conocen tres leishmanias distintas causantes de la leishmaniasis cutánea y mucocutánea en el Brasil.

La primera, *L. mexicana amazonensis*, está extensamente distribuida por todo el país entre los huéspedes roedores selváticos y marsupiales. Se extiende por el norte y el centro del Brasil y muy probablemente a todos los sectores del país en que abundan

las regiones selváticas. Sin embargo, el parásito raramente infecta al hombre porque su vector, *Lutzomyia flaviscutellata*, no constituye una especie antropofílica. Los otros dos parásitos, *L. braziliensis guyanensis* y *L. braziliensis braziliensis*, tienen vectores muy antropofílicos y con frecuencia afectan gravemente al hombre.

En la región vecina de las Guayanas, la leishmaniasis se debe primordialmente a la *L.b. guyanensis*, que causa el pian-bois, la típica infección cutánea de lesiones múltiples, al parecer sin afección nasofaríngea subsiguiente. Los raros casos de afección nasofaríngea registrados en esta región probablemente se derivan de una superposición de infecciones por *L.b. braziliensis*.

En el territorio federal contiguo de Amapá y el norte del estado de Pará, la mezcla de los dos parásitos es más pronunciada, y los casos de leishmaniasis mucocutánea se hacen más comunes; no obstante, el azote principal de los trabajadores selváticos sigue siendo el pian-bois.

Por último, a medida que se avanza hacia el sur en dirección a Pará, o hacia el oeste en el Amazonas, el pian-bois desaparece, siendo sustituido por la enfermedad más típica de una sola lesión o de lesiones limitadas causadas por *L.b. braziliensis*, con sus frecuentes secuelas nasofaríngeas.

### Conclusiones

Pocos son los sistemas taxonómicos infalibles, y todos requieren repetidas modificaciones a medida que se descubren nuevos datos y nuevos organismos. La clasificación presentada en este artículo no constituye una excepción, pero se espera que sirva de base para facilitar la comparación de las leishmanias conocidas y la denominación de otras nuevas.

En los últimos 10 años los conocimientos de las leishmanias han avanzado de manera considerable, gracias a lo cual los investigadores científicos están más conscientes de que estos curiosos e importantes organismos no constituyen simplemente un pequeño

grupo de especies dudosas, con monótonas morfologías idénticas y ciclos biológicos sin ningún interés. Pero es mucho lo que queda por hacer, y solo los estudios sobre el terreno, que requieren largo tiempo y mucha paciencia, permitirán determinar la magnitud de la variedad de especies de parásitos dentro de este complejo, el significado del papel que desempeñan en la enfermedad humana y las importantes variaciones y complejidades de sus ciclos biológicos.

### Resumen

La falta de conocimientos acerca de los agentes causales de la leishmaniasis en el Hemisferio Occidental es una de las razones por la que esta enfermedad se considera particularmente enigmática. Todos estos agentes son protozoarios del género *Leishmania*, pero si bien algunos no infectan al hombre, o en todo caso muy poco, otros pueden causar graves enfermedades.

Las tentativas anteriores para clasificar los parásitos a base de los síntomas clínicos han originado considerable confusión. Contribuyeron a ello varias razones: en primer lugar, debe considerarse apropiadamente al hombre como un huésped accidental de estas leishmanias, mantenidas en la naturaleza por una gran variedad de especies animales; en segundo lugar, puede ocurrir que los distintos pacientes reaccionen de manera diferente al mismo parásito por razones inmunológicas, y por último, la leishmaniasis puede durar muchos años, con síntomas muy variables durante el curso de la infección.

Hasta hace poco eran relativamente escasos los conocimientos acerca de los huéspedes, vectores y epidemiologías de las diversas leishmanias, y han sido pocas las oportunidades para establecer sobre esta base un sistema eficaz de clasificación. Ahora bien, durante el decenio de 1960 se llevó a cabo una notable labor, habiéndose descubierto varios parásitos leishmanianos. De esta manera se reveló la importancia de revisar la taxonomía existente y se obtuvo

una base en que podría apoyarse esa revisión.

La clasificación revisada de las leishmanias del Hemisferio Occidental preparada por los autores se presenta como parte de este artículo. Hay que advertir que pocos son los sistemas taxonómicos infalibles y que todos requieren repetidas modifica-

ciones. La clasificación presentada en este artículo no constituye una excepción a la regla. Se espera, sin embargo, que sirva de orientación a los conocimientos existentes y contribuya a estimular un mayor interés en la evolución natural de estos curiosos e importantes agentes de enfermedades humanas. □

### Apéndice

CUADRO 1—Características principales que distinguen al complejo *Leishmania mexicana* del complejo *Leishmania braziliensis*.

Crterios para la identificación	Parásitos del complejo <i>L. mexicana</i>	Parásitos del complejo <i>L. braziliensis</i>
Flebótomos vectores; y comportamiento en los flebótomos.	Flebótomos del grupo <i>intermedio</i> ; no proliferan en el triángulo intestinal posterior.	Flebótomos de los grupos <i>Psychodopygus</i> e <i>intermedios</i> ; proliferan en el triángulo intestinal posterior.
Comportamiento en la piel del hamster ( <i>Misocricetus auratus</i> ).	Rápida formación de histiocitoma muy abundante en amastigotos. Propagación por metástasis.	Formación muy lenta de pequeños nódulos o úlceras, con escasos amastigotos. Ninguna propagación metastásica.
Comportamiento en un medio de cultivo NNN.	Proliferación exuberante.	Proliferación escasa o moderada.
Estudio comparado del ADN (9).	Distinguibles de los parásitos del complejo <i>L. braziliensis</i> por la densidad flotante de ADN.	Distinguibles de los parásitos del complejo <i>L. mexicana</i> por la densidad flotante de ADN.

CUADRO 2—*Leishmania mexicana mexicana*.

Zonas geográficas conocidas:	Yucatán, México; Belice, Guatemala.
Huéspedes naturales conocidos:	Roedores selváticos: <i>Ototylomys phyllotis</i> , <i>Heteromys desmarestianus</i> , <i>Nyctomys sumicharasti</i> , <i>Sigmodon hispidus</i> .
Vectores:	<i>Lutzomyia olmeca</i> .
Enfermedad humana:	Común en el hombre, causa la "úlceras de los chicleros"; lesiones cutáneas únicas o en número limitado, con importante afección del tejido auditivo; sin lesiones nasofaríngeas u otras metástasis; raros casos notificados de leishmaniasis cutánea difusa.



---

**CUADRO 3—*Leishmania mexicana amazonensis*.**


---

Zonas geográficas conocidas:	La cuenca amazónica, Mato Grosso, Brasil; la isla de Trinidad, probablemente se extiende por todo el Brasil donde está presente el vector.
Huéspedes naturales conocidos:	Roedores selváticos y marsupiales: <i>Oryzomys capito</i> , <i>O. concolor</i> , <i>O. macconnelli</i> , <i>Proechimys guyannensis</i> , <i>Heteromys anamalous</i> , <i>Neacomys spinosus</i> , <i>Nectomys squamipes</i> , <i>Dasyprocta</i> spp., <i>Marmosa murina</i> , <i>M. mitis</i> , <i>Caluromys philander</i> , <i>Metachirus nudicaudatus</i> .
Vectores:	<i>Lutzomyia flaviscutellata</i> .
Enfermedad humana:	Raramente infecta al hombre porque el vector no es antropofílico, lesiones cutáneas únicas o en número limitado, ninguna preferencia por el tejido auditivo ni afección nasofaríngea, varios casos de leishmaniasis cutánea difusa debidos a este parásito registrados en el estado de Pará, Brasil.

---

**CUADRO 4—*Leishmania mexicana pifanoi*.**


---

Zonas geográficas conocidas:	Venezuela.
Huéspedes naturales:	Probablemente roedores selváticos. Se han encontrado <i>Zygodontomys microtinus</i> y <i>Proechimys guyannensis</i> con lesiones en la cola que contenían amastigotos.
Vectores:	Se desconocen.
Enfermedad humana:	Hasta la fecha solo se ha informado de algún caso en que han ocasionado leishmaniasis cutánea difusa.

---

**CUADRO 5—*Leishmania mexicana* subespecie.**


---

Zonas geográficas conocidas:	Panamá.
Huéspedes naturales conocidos:	Roedores selváticos y marsupiales: <i>Oryzomys capito</i> , <i>Proechimys semispinosus</i> , <i>Diplomys labilis</i> , <i>Agouti paca</i> , <i>Marmosa robinsoni</i> .
Vectores:	Se desconocen. Probablemente <i>Lutzomyia olmeca bicolor</i> .
Enfermedad humana:	Todavía por describir.

---

---

**CUADRO 6—*Leishmania enriettii*.**


---

Zonas geográficas conocidas:	Curitiba, estado de Paraná Brasil.
Huéspedes naturales conocidos:	Desconocidos; descubiertos en una colonia de cobayos de laboratorio ( <i>Cavia porcellus</i> ) pero no infectan a cobayos salvajes ( <i>Cavia aperea</i> ).
Vectores:	Desconocidos.
Enfermedad humana:	Todavía por describir.

---

**CUADRO 7—*Leishmania braziliensis braziliensis*.**


---

Zonas geográficas conocidas:	Brasil, Perú oriental, Ecuador, Bolivia, Venezuela, Paraguay, Colombia.
Huéspedes naturales conocidos:	No se conocen bien. Roedores selváticos <i>Oryzomys concolor</i> (Mato Grosso); <i>O. nigripes</i> , <i>O. capito laticeps</i> , y <i>Akodon arviculoides</i> (estado de São Paulo, Brasil).
Vectores:	a) Demostrados por aislamiento de <i>L. b. braziliensis</i> después de la inoculación de hamsters con flagelados de flebótomos: <i>Psychodopygus wellcomei</i> en el estado de Pará, Brasil; y <i>Lutzomyia pessoai</i> y <i>Lu. intermedius</i> en el estado de São Paulo, Brasil. b) Indicaciones microscópicas de promastigotos: <i>Ps. paraensis</i> , <i>Ps. amazonensis</i> , en el estado de Pará; <i>Lutzomyia migonei</i> , <i>Lu. whitmani</i> , en el sur del Brasil, y <i>Lu. anduzei</i> en Venezuela.
Enfermedad humana:	Lesiones generalmente únicas o muy poco numerosas pero con frecuencia muy grandes, persistentes y desfigurantes; la metástasis a los tejidos nasofaríngeos (espundia) es una secuela común.

---

**CUADRO 8—*Leishmania braziliensis guyanensis*.**


---

Zonas geográficas conocidas:	Las Guayanas, Amapá, Roraima, Pará y Amazonas en el norte del Brasil.
Huéspedes naturales:	Desconocidos.
Vectores:	Se hallaron en promastigotos en <i>Lutzomyia anduzei</i> , pero no se ha comprobado todavía que sean <i>L. b. guyanensis</i> por inoculación de hamsters.
Enfermedades humanas:	“Pian-bois”; frecuentemente lesiones cutáneas únicas, con propagación metastásica por los vasos linfáticos con úlceras en todo el cuerpo; los raros casos de leishmaniasis mucocutánea fueron probablemente debidos a la superposición geográfica con la <i>L. b. braziliensis</i> .

---

CUADRO 9—*Leishmania braziliensis panamensis*.

Zonas geográficas conocidas:	Panamá, posiblemente se extienden a Centro América en el norte y a Colombia en el sur.
Huéspedes naturales conocidos:	Roedores selváticos: <i>Proechimys semispinosus</i> y <i>Hoplomys gymnurus</i> ; marmota: <i>Saguinus geoffroyi</i> ; prociónidos: <i>Potos flavus</i> y <i>Bassaricyon gabbii</i> ; perezosos: <i>Choeloeopus hoffmanni</i> y <i>Bradypus infuscatus</i> . No se sabe con seguridad si todas estas especies infectaron con el mismo parásito.
Vectores:	Demostrada por inoculación de hamsters con flagelados de flebótomos infectados: <i>Lutzomyia trapidoi</i> , <i>Lu. ylephiletrix</i> , <i>Lu. gomezi</i> y <i>Lu. panamensis</i> .
Enfermedad humana:	Por lo común úlcera única, pero a veces puede propagarse por vía linfática. Afección nasal raramente registrada y puede ser debida a la picadura en la nariz en vez de la propagación metastásica.

CUADRO 10—*Leishmania peruviana*.

Zonas geográficas conocidas:	Andes peruanos orientales; la única forma conocida de leishmaniasis cutánea americana no relacionada con la selva.
Huéspedes naturales conocidos:	El perro doméstico. No se conocen huéspedes salvajes.
Vectores:	No se conocen con certeza. Se sospecha de los <i>Lu. peruensis</i> .
Enfermedad humana:	"Uta": lesiones cutáneas únicas o limitadas que se curan solas; ninguna afección nasofaríngea.

CUADRO 11—*Leishmania hertigi*.

Zonas geográficas conocidas:	Panamá
Huéspedes naturales conocidos:	El puerco espín <i>Coendou rothschildi</i> .
Vectores:	Desconocidos.
Enfermedad humana:	Todavía por describir.

## REFERENCIAS

- (1) Adler, S. *Scientific Reports of the Istituto Superiore di Sanità (Amsterdam)* 2:143, 1962.
- (2) Adler, S. *Rev Inst Salubr Enferm Trop (Mex)* 23: 139, 1963.
- (3) Alencar, J. E. et al. *Rev Inst Med Trop (São Paulo)* 2:347, 1960.
- (4) Anon. *29th Annual Report of the Work and Operations of the Gorgas Memorial Laboratory, Fiscal Year 1957*. Washington, D.C., Government Printing Office, 1958.
- (5) Anon. *38th Annual Report of the Work and Operations of the Gorgas Memorial Laboratory, Fiscal Year 1966*. Washington, D.C., Government Printing Office, 1967.
- (6) Anon. *40th Annual Report of the Work and Operations of the Gorgas Memorial Laboratory, Fiscal Year 1968*. Washington, D.C. Government Printing Office, 1969.
- (7) Biagi, F. F. *Med Rev Mex* 33:401, 1953.
- (8) Biagi, F. F. et al. *Prensa Med Mex* 30:267, 1965.
- (9) Chance, M. L. et al. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 67:24, 1973.
- (10) Christensen, H. A. y A. Herrero. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 66:798, 1972.
- (11) Christensen, H. A. et al. *J Parasitol* 55:1090, 1969.
- (12) Deane, L. M. *Proceedings of the 4th International Congress of Tropical Medicine and Malaria* (Washington, D.C., 10-18 de mayo de 1948), Vol. 2, págs. 1117-1118, 1948.
- (13) Deane, L. M. y M. P. Deane. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 4:198, 1962.

- (14) Disney, R. H. L. *J Appl Ecol* 5:1-59, 1968.
- (15) Floch, H. *Arch Inst Pasteur de la Guyane Française*. Publicación 328, pág. 1, 1954.
- (16) Forattini, O. P. *Arch Venez Med Trop* 3:193, 1959.
- (17) Forattini, O. P. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 2:195, 1960.
- (18) Forattini, O. P. y M. R. Santos. *Arq Hig Saúde Publ* 17:171, 1952.
- (19) Forattini, O. P. et al. *Rev Saúde Pública (São Paulo)* 6:255, 1972.
- (20) Forattini, O. P. et al. *Rev Saúde Pública (São Paulo)* 7:181, 1973.
- (21) Forattini, O. P. et al. *Rev Saúde Pública (São Paulo)* 6:431, 1972.
- (22) Fraiha, H. et al. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 69:489, 1971.
- (23) Garnham, P. C. C. *Scientific Reports of the Istituto Superiore di Sanità (Amsterdam)* 2:76, 1962.
- (24) Herrer, A. *Rev Med Exp (Lima)* 8:119, 1951.
- (25) Herrer, A. *J Parasitol* 57:626, 1971.
- (26) Herrer, A. et al. *Ann Trop Med Parasitol* 65:349, 1971.
- (27) Kerdel-Vegas, F. y E. Essensfeld-Yahr. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 60:563, 1966.
- (28) Lainson, R. y J. J. Shaw. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 60:533, 1966.
- (29) Lainson, R. y J. J. Shaw. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 62:385, 1968.
- (30) Lainson, R. y J. J. Shaw. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 63:408, 1969.
- (31) Lainson, R. y J. J. Shaw. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 63:738, 1969.
- (32) Lainson, R. y J. J. Shaw. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 64:654, 1970.
- (33) Lainson, R. y J. J. Shaw. *Br Med Bull* 28:44, 1972.
- (34) Lainson, R. y J. Strangways-Dixon. *Br Med J* 1:1596, 1962.
- (35) Lainson, R. y J. Strangways-Dixon. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 57:242, 1962.
- (36) Lainson, R. y J. Strangways-Dixon. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 58:136, 1964.
- (37) Lainson, R. et al. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 67:184, 1973.
- (38) McConnel, E. *Exp Parasitol* 14:123, 1963.
- (39) Medina, R. y J. Romero. *Arch Venez Med Trop* 3:298, 1959.
- (40) Muñiz, J. y H. Medina. *Hospital (Rio de Janeiro)* 33:7, 1948.
- (41) Nery Guimarães, F. y M. Azevedo. *Hospital (Rio de Janeiro)* 66:279, 1964.
- (42) Nery Guimarães, F. y O. Costa. *Hospital (Rio de Janeiro)* 66:287, 1964.
- (43) Nery Guimarães, F. "Oryzomys goeldi, a Wild Rat from Amazonia as Reservoir of *Leishmania brasiliensis*." *First International Congress of Parasitology* (Italia, 21-26 de septiembre de 1964).
- (44) Nery Guimarães, F. y O. Costa. *Hospital (Rio de Janeiro)* 69:185, 1966.
- (45) Pessôa, S. B. *Arch Hig Saúde Pub* 26:41, 1961.
- (46) Pessôa, S. B. y J. O. Coutinho. *Rev Biol Hig* 10:139, 1940.
- (47) Pessôa, S. B. y J. O. Coutinho. *Hospital (Rio de Janeiro)* 20:25, 1941.
- (48) Pessôa, S. B. y B. R. Pestana. *Acta Med Chir (Brasil)* 5:106, 1940.
- (49) Pifano, C. F. *Gac Med (Caracas)* 48:114, 1940.
- (50) Pifano, C. F. *Bol Ent Venez* 2:99, 1943.
- (51) Pifano, C. F. et al. *Arch Venez Med Trop* 4:149, 1962.
- (52) Schneider, O. R. y M. Hertig. *Exp Parasitol* 18:25, 1966.
- (53) Shaw, J. J. y R. Lainson. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 62:396, 1968.
- (54) Shaw, J. J. y R. Lainson. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 66:709, 1972.
- (55) Shaw, J. J. et al. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 66:718, 1972.
- (56) Simões Barbosa, F. et al. *Rev Soc Bras Med Trop* 4:113, 1970.
- (57) Strangways-Dixon, J. y R. Lainson. *Br Med J* 1:297, 1962.
- (58) Strangways-Dixon, J. y R. Lainson. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 60:192, 1966.
- (59) Thatcher, V. E. et al. *J. Parasitol* 51:1022, 1965.
- (60) Tikasingh, E. S. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 63:411, 1969.
- (61) Vélez, L. *Bull Soc Path Exot* 6:545, 1913 (carta).
- (62) Vianna, G. *Brasil Médico* 25:411, 1911.
- (63) Ward, R. D. et al. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 67:174, 1973.
- (64) Ward, R. D. et al. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 67:608, 1973.
- (65) Wijers, D. J. B. y R. Linger. *Ann Trop Med Parasitol* 60:501, 1966.
- (66) Williams, P. En *Standing Advisory Committee for Medical Research in the British Caribbean, XIV Scientific Session*. St. Augustine, Trinidad, 1969, págs. 16-17.
- (67) Williams, P. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 64:317, 1970.

### Leishmanias and Leishmaniasis of the New World, with Particular Reference to Brazil (Summary)

One of the things that makes leishmaniasis of the Western Hemisphere a particularly enigmatic disease is lack of knowledge about its causative agents. All these agents are protozoans of the genus *Leishmania*, but while some may infect man little or not at all, others can cause serious disease.

Past efforts to classify the parasites on the basis of clinical symptoms have produced a good deal of confusion. There were several reasons for this: first, man should properly be regarded as an accidental host of these leishmanias, which are maintained in nature by a wide spectrum of animal species; second, different patients may develop different reactions to the same parasite for immunological reasons; and third, leishmaniasis can last many years and its symptoms vary greatly during the course of the infection.

Until fairly recently there was relatively little

known about the hosts, vectors, and epidemiologies of the various leishmanias, and there had been little opportunity to set up an effective system of classification on this basis. However, during the 1960's a considerable amount of such work was accomplished and a number of new leishmanial parasites were discovered. This showed the importance of revising the existing taxonomy and provided a basis by which such revision could be achieved.

The authors' revised classification of Western Hemisphere leishmanias is presented as part of this article. It is understood that few taxonomic systems are foolproof, and that all require repeated modification. The classification offered here is no exception to these rules. It is hoped, however, that it may help to orient our existing knowledge and help stimulate greater interest in the natural histories of these curious and important agents of human disease.

### As leishmânias e a leishmaniose no Novo Mundo, com referência particular ao Brasil (Resumo)

A falta de conhecimentos sobre os causadores da leishmaniose no Hemisfério Ocidental é uma das razões pelas quais esta doença é considerada misteriosa. Todos os agentes causadores são protozoários do gênero *Leishmania*, e embora alguns não infectem o homem, ou talvez muito pouco, outros podem causar graves males.

As tentativas anteriores de classificar os parasitas com base nos sintomas clínicos produziram considerável confusão. E isso por vários motivos: em primeiro lugar, porque o homem deve ser considerado hospedeiro acidental dessas leishmânias, que em natureza proliferam em grande variedade de espécies animais; em segundo lugar, pode acontecer que diferentes pacientes reajam de maneira diversa ao mesmo parasita, por razões imunológicas; e, por último, a leishmaniose pode durar muitos anos, com sintomas muito variáveis no curso da infecção.

Até há pouco eram relativamente escassos os

conhecimentos acerca dos hospedeiros, vetores e epidemiologias das diversas leishmânias, tendo sido escassas as oportunidades de, nessa base, estabelecer um sistema eficaz de classificação. No decênio iniciado em 1961, porém, procedeu-se a um trabalho significativo, descobrindo-se vários parasitas leishmânicos. Revelou-se assim a importância de rever a taxonomia existente e se obteve uma base de apoio a essa revisão.

A classificação revista das leishmânias do Hemisfério Ocidental, preparada pelos autores, é apresentada como parte deste artigo. Cumpre observar que são poucos os sistemas taxonômicos infalíveis e que todos exigem repetidas modificações. A classificação apresentada no artigo não foge à regra. É de esperar-se, no entanto, que sirva de orientação dos conhecimentos existentes e contribua a despertar maior interesse na evolução natural destes curiosos e importantes agentes mórbidos.

### Les leishmania et la leishmaniose du Nouveau Monde, et en particulier du Brésil (Résumé)

Le manque de connaissances que l'on a sur les agents qui provoquent la leishmaniose dans l'Hémisphère occidental est une des raisons pour lesquelles cette maladie est considérée comme particulièrement énigmatique. Tous ces agents sont des protozoaires du type *Leishmania* et s'il est vrai que quelques-uns n'infectent que peu ou pas du tout l'homme, en revanche, d'autres peuvent être la source de maladies graves.

Les tentatives faites précédemment pour classifier les parasites sur la base des symptômes cliniques ont engendré une forte confusion, et ce pour diverses raisons: en premier lieu, il faut considérer l'homme comme un hôte accidentel de ces leishmania maintenues dans la nature par une grande variété d'espèces animales; en second lieu, il arrive que les divers patients réagissent de manière différente au même parasite et ce,

pour des raisons immunologiques et enfin, la leishmaniose peut durer de très nombreuses années, les symptômes variant considérablement pendant l'infection.

Il n'y a pas longtemps encore relativement rares étaient les connaissances que l'on avait sur les hôtes, les vecteurs et les épidémiologies des diverses leishmania et rares ont donc été les possibilités d'établir sur cette base un système de classification efficace. Toujours est-il que pendant les années 60 ont eu lieu d'importants travaux grâce à la découverte de divers parasites leishmaniens. On se rendit ainsi compte de la néces-

sité de réviser la taxonomie existante et l'on parvint à obtenir une base sur laquelle fonder cette révision.

La classification révisée des leishmania de l'Hémisphère occidental qu'ont préparée les auteurs figure dans le présent article. Il importe de savoir que les systèmes taxonomiques sont peu nombreux et qu'ils sont tous sujets à des modifications répétées. La classification précitée n'est pas une exception à la règle. On espère cependant qu'elle permettra d'orienter les connaissances existantes et de stimuler un intérêt accru pour l'évolution naturelle des ces agents curieux et importants des maladies humaines.