

# PARTICULARIDADES ECOLOGICAS DE LA ENFERMEDAD DE CARRION

FELIX CASTILLO\* y ALVARO DELGADO\*\*

## INTRODUCCION

Considerando las variantes ecológicas prevalentes, el Perú se constituye como uno de los países más complicados del mundo. En sus 1'285,215 Km<sup>2</sup> de superficie continental se ha distribuido biológica y fisiológicamente una marcada heterogeneidad.

La geomorfología del macizo andino y la corriente peruana han originado ocho regiones naturales, que la Topomástica ha sabido recoger de la sabiduría aborigen(6).

La Costa o Chala se extiende desde el mar tierra adentro hasta los 500 m.s.n.m. Está constituida por áridas y extensas llanuras, con nédanos y oasis que se desprenden de las sierras para perderse en el mar.

En el macizo andino toman asiento seis de las ocho regiones naturales. Las quebradas profundas encañonadas caracterizan el relieve de la Yunga fluvial y marítima de la vertiente oriental y occidental respectivamente. Aquí es el escenario de la Bartonellosis. El sol brilla todo el año en los cerros de múltiples colores carentes de vegetación, mientras que en el valle y en algunas quebradas las plantas cultivadas crecen exuberantemente, pero más allí de las acequias, en las peñoleras, las formas de vida de la fauna y de la flora natural son escasas y xerofíticas. La Yunga marina se eleva desde los 500 m. hasta los 2,500 m.s.n.m. mientras que la Yunga fluvial se eleva desde los 1,000 m.s. n.m. en la vertiente oriental de los Andes.

La Quechua, conformada por pendientes de clima templado hace florecer la agricultura y ha permitido la ins-

talación de las ciudades serranas más importantes. Se encuentra ubicada, tanto en el declive occidental como en el oriental del Ande y se eleva entre los 2,500 y 3,000 m.s. n.m.

La Suni ubicada en los declives oriental y occidental de los Andes. Se eleva desde los 3,500 hasta los 4,100 m.s. n.m.

La Puna, conformada por frios y extensos altiplanos. Se eleva desde los 4,100 hasta los 4,800 m.s.n.m.

La Janca, región montañosa anecúmene discontinua, erizada de nevados. Se eleva desde los 4,800 m.s. n.m. hasta las más altas cumbres andinas del Huascarán a 6,767 m.

La Rupa-rupa, región super húmeda y caliente situada exclusivamente en la vertiente oriental de los Andes. Las regiones andinas descritas no tienen límites precisos sino que se interpenetran recíprocamente.

Las llanuras pantanosas, al otro lado del Ande con sus rios serpenteantes cuyas aguas son tributarias del Amazonas.

Estrechamente vinculados con esta multiplicidad de pisos altitudinales que arquitecturan los Andes, existen paisajes naturales donde se han instalado culturas regionales y agrocíclicas claramente diferenciadas. En uno de estos paisajes naturales se encuentra milenariamente y aun en los tiempos actuales el nido natural de la Bartonellosis.

El Perú sigue conservando su tradición agrícola y todavía subsisten las grandes contradicciones en la vida rural con sus secuelas de contrastes sociales que obligan al peruano a adaptarse a las condiciones del medio. Justamente, el acondicionamiento de ese medio ha hecho ingresar al hombre del pasado y de hoy a los nichos ecológicos de las enfermedades transmisibles.

Profesor Principal del Depto. de Medicina de la U.N.M. de Sn Marcos. Jefe del Depto de Patología Clínica del Hosp. "Dos de Mayo".

Departamento de Investigaciones del Inst. de Med. Tropical "Daniel A. Carrión". Profesor Asociado del Depto. de Medicina de la U.N.M. de Sn Marcos.

## MATERIAL Y METODOS

Para abordar el estudio de la ecología de la Enfermedad de Carrión hemos realizado expediciones a las zonas verrucógenas en numerosas oportunidades. Hemos analizado los resultados de la Literatura Médica (4) y Biológica para poder encontrar las interrelaciones de los recursos naturales y el hombre con riesgo de infectarse en el nicho ecológico de la Bartonellosis. (1, 2, 3).

Se ha recurrido al mapa ecológico del Perú de Tossi (7) a la caracterización geográfica de las Yungas de Pulgar Vidal (6); en función de la teoría de la Nidalidad Natural de las enfermedades vectorizadas de Pavlovski (5).

Con la metodología adaptada al estudio de la circulación de la Bartonella Bacilliformis se ha ubicado los numerosos casos de la Enfermedad de Carrión registrados por nosotros y los de la casuística publicada por autores peruanos. Al ubicar esos casos en el mapa ecológico y en el de las ocho regiones naturales del Perú, hemos tratado de precisar en el paisaje cultural y natural todos los hechos biológicos y sociales con la intención de encontrar los principios generales que gobiernan la estructura del nicho ecológico de la Enfermedad de Carrión.

En fin, el sistema de clasificación de formaciones vegetales del mundo de Leslie R. Holdridge nos ha permitido identificar y delimitar cartográficamente en el mapa del Perú las relaciones que existen entre los principales factores del clima (microclima) y las formaciones vegetales o zonas de vida natural procreo de la Bartonellosis donde se encuentran actuando los diferentes estadios de Lutzomya Verrucarum Townsend (8) y la actividad del hombre andino-antropúrgia.

### LA BIOGEOCENOSIS CARRIONICA

La Yunga resulta ser un toponimio que indica siempre valle triangular alargado, cálido, muy fértil por donde discurre el río que viene de las alturas del Ande. En las zonas de declive muy drenadas, que no tienen canales de riego se observan superficies pétreas, yermas, desérticas. Las Yungas, Yangas y Cocas son sinónimos con los cuales se denomina a los declives andinos ubicados entre los 500 y los 2,500 m.s.n.m. Las Yungas en declive occidental miran al mar. A las Yungas que miran al Amazonas por lo tanto se denomina fluviales y se elevan entre los 1,000 y los 2,500 sobre el nivel del mar.

La geomorfología de la Yunga presenta:

a) El valle estrecho triangular en la vertiente occidental y alargado en la vertiente oriental. Si es triangular su base está en la Costa y el vértice en el puerto del valle, es decir donde confluyen los afluentes mayores del río que va a drenar en la Costa.

b) La quebrada, es la garganta formada en la línea de unión de los contrafuertes andinos. A trechos, presenta terrazas sedimentarias donde se han hecho chacras y se han instalado caseríos. Más arriba de la zona humedecida por el río y sus canales de regadío, tanto en el valle cuanto en la quebrada, la superficie de los cerros exhibe vegetación xerofítica o es definitivamente desértica.

El clima de las Yungas es cálido y seco en la fluvial y cálido y húmedo en la marítima. En ellas y muy rara vez en la quechua y en la Rupa-rupa se encuentran nichos ecológicos de la Enfermedad de Carrión en zonas circunscritas que corresponden casi siempre a quebradas. Estos lugares se denominan verrucógenos porque allí existen las condiciones naturales para el establecimiento de patobiocenosis, es decir, los elementos biológicos que conforman las comunidades de plantas y animales y el hombre en interacción dinámica que conduce a la infección bartonelósica.

La Bartonellosis depende de circunstancias particulares confinadas preferentemente en la Yunga marítima como son:

- a) Se relaciona con un paisaje geográfico definido.
- b) Se manifiesta la enfermedad (Patobiocenosis carriónica) ocasionalmente cuando el clima es más cálido y húmedo lo que sucede en la primavera y verano.

El hombre ha condicionado los espacios para hacer posible la circulación de la Bartonella Bacilliformis desde su sangre periférica cuando es dador (enfermo o infectado asintomático), al intestino del insecto hematófago picador chupador.

La transmisión generalmente tiene lugar cuando la Lutzomya Verrucarum retira sangre para alimentarse.

El receptor, luego de un período de incubación intrínseca variable, puede a su vez devenir dador para otro grupo de Lutzomyas. Así se produce la circulación de la Bartonella Bacilliformis de hombre dador a hombre receptor en el foco natural de la Bartonellosis.

El ciclo completo del patógeno comprende la incubación intrínseca e incubación extrínseca que se suceden cíclicamente en dos grupos de miembros de la misma biocenosis. Sin embargo, la circulación de la Bartonella tiene lugar solo si las condiciones de la Yunga son favorables, lo cual ocurre al atardecer, en que se producen la temperatura adecuada que permiten la lentificación de las masas de aire para que la Lutzomya hembra pueda efectivamente hacer circular la Bartonella vía hematofagia.

El foco verrucógeno queda establecido en el clima cálido y húmedo con vegetación xerofítica latescente sobre el relieve de la Yunga que condiciona un microclima favorable para el ciclo evolutivo del insecto Lutzomya. El hombre receptor y el hombre dador de los diferentes grupos etareos se asocian a ese ecosistema.

Los focos endémicos de la Verruga asociados a la Yunga preferentemente a la vertiente occidental de los Andes constituyen los nidos naturales de la enfermedad para los niños y forasteros (Patobiocenosis carriónica). Lutzomya verrucarum los utiliza como presa para sus comidas sanguíneas. En esta dependencia fágica se introduce la Bartonella cuando el hombre es portador.

Lutzomya verrucarum es el único vector competente ya que, en forma natural adquiere activamente la infección bartonelósica del hombre dador. Este Psicodido

bajo la influencia de factores ambientales se hace infectante y capaz de hacer circular la Bartonella en las comunidades humanas inmunes.

El habitat natural de este díptero no le ha permitido al hombre conocer cómo transcurre su ciclo vital silvestre, porque no se ha encontrado el estado de larva ni el de la ninfa.

Experimentalmente se sabe que el periodo de vida del Lutzomyia Verrucarum es de tres meses de huevo a huevo. A una temperatura de 22° a 25° el huevo permanece al estado de diez a quince días; la larva ejecuta sus cuatro etapas o mudas en cuatro a seis semanas, al estado de ninfa o pupa permanece diez días; quedándole solamente diez o quince días de vida como adulto.

En la Yunga existen quebradas donde no hay aglomeración humana, sin embargo allí el nicho natural de la Bartonella con Lutzomyia infectadas capaces de transmitir la enfermedad al hombre susceptible que ingresa. Este foco natural se asocia a hendiduras, grietas, huecos, cuevas y espacios del pedregal y pircas donde también se guarecen roedores y aves silvestres. Este nicho siempre está vecino a fuentes de agua, manantiales en zonas semidesérticas.

En ocasiones, en forma conjugada el mismo nicho ecológico de la Bartonellosis sirve de foco natural de la Leishmaniasis tegumentaria (Uta).

Los miembros de las comunidades de animales y plantas de la Yunga están correlacionados de manera diferente. Estas correlaciones biocenóticas pueden ser:

a) Tróficas: La sangre del hombre sirve a Lutzomyia Verrucarum de alimento indispensable para la ovulación. El estadio alado de Lutzomyia Verrucarum en esta relación trófica, es un extoparásito antropofílico, sin embargo, en ausencia del hombre, para sobrevivir y mantenerse como miembro de la biocenosis pica y chupa sangre de roedores y aves que se encuentran en el mismo nicho ecológico. La antropofilia es una circunstancia que permite el establecimiento de la Bartonellosis humana.

La fauna es muy escasa en especies y en número, por las condiciones que impone el desierto. En los huecos en donde se ha encontrado Lutzomyias conviven palomas silvestres que los naturales llaman chaucato y taurigaray así como roedores pequeños.

La Bartonella Baciliformis es el miembro principal dependiente de la biocenosis. Nunca ocurre libre en el medio ambiente externo sino que pasa del medio interno del psiquilotermeo Lutzomyia al medio interno del hemotermeo hombre. En esta relación trófica la Bartonella se comporta como bioparásito. En estas relaciones el hombre sufre la agresión y enferma, se establece la patobiocenosis carriónica.

b) De contacto o en forma asociativas se producen estas relaciones biogeocénicas entre cada uno de los miembros de las comunidades de plantas y animales que conforman el nicho ecológico de la Bartonellosis.

La biogeocenosis carriónica existe mientras haya las condiciones para el establecimiento de la estructura

epidemiológica con rol de dador-receptor hombre, agente vector Lutzomyia.

La influencia del hombre en el nicho ecológico de la Enfermedad de Carrión ha ofrecido mayor posibilidad de circulación a la Bartonella en ocasiones de desplazamientos humanos para la construcción de caminos, instalación de plantas hidroeléctricas, etc., contrariamente con el uso de insecticidas, pesticidas y destrucción de las formaciones vegetales naturales, ha hecho cambiar la composición de la biocenosis en el foco natural de la Enfermedad de Carrión.

## LA ACTIVIDAD HUMANA. ANTROPURGIA

Los nativos de zonas verrucógenas sufren la infección bartonellósica fundamentalmente en la infancia. Algunos enferman de anemia aguda febril y otros de erupción verrucosa. Después de la infección o enfermedad algunos permanecen dadores de Bartonella. Estas situaciones han sido demostradas por hemocultivos repetidos.

El aborígen se inmuniza de modo similar a las erupciones epidémicas de la infancia que curan espontáneamente, quedando indemnes para el resto de la vida mientras permanezcan en zonas verrucógenas. Cuando enferman hacen formas benignas, mientras que los forasteros, suelen hacer formas graves.

Los niños de las diferentes zonas de las Yungas transitan desde muy niños por los nichos verrucógenos. Y enferman en ocasiones lejos del lugar donde adquirieron la primoinfección. Consecuentemente, en la biocenosis se establece la estructura inmunobiológica que permite la circulación bartonellósica.

La actividad del forastero en la Yunga, se ve frenada por acción de la Bartonellosis llegando a originar verdaderas epidemias de verruga con casos de anemia grave y muerte.

## DISCUSION

Los eventos geográficos de la Yunga permiten identificar y delimitar las relaciones que existen entre los principales factores del clima, el relieve geográfico, las formaciones vegetales, la fauna, la obra del hombre antiguo, la obra del hombre moderno y el paisaje geográfico.

La formación vegetal xerofítica está en función de los factores climáticos, especialmente, de la temperatura del aire y de la efectividad de la precipitación fluvial sobre el relieve orográfico. Los cambios climáticos son menos variables en el sentido geográfico que los factores fisiográficos, bióticos y sociales que están en constante cambio.

La vegetación xerofítica determinan la división más ostensible en el medio ambiente climático, ejerce influencia general sobre todas las formas de vida orgánica incluyendo en ello a la Bartonella Baciliformis al vector

Lutzomyia Verrucarum y al hombre reservorio de la Enfermedad de Carrión.

El aparato picador chupador de la hembra hematófaga Lutzomyia Verrucarum, localizado en la boca permite la inoculación de la Bartonella, contenida en el fluido salivar, en el momento de picar al tegumento para la hematofagia.

Al chupar la sangre del dador, retira también la Bartonella y luego de un tiempo se transforma en vector de la Bartonellosis por el resto de su corta vida.

Las consecuencias de la inoculación de Bartonellas en la sangre depende de:

a) Patogenicidad y grado de virulencia de la Bartonella, la cual a su vez, están relacionadas con el estadio evolutivo y fisiológico, así como de la influencia que ejercen los factores telúricos durante su multiplicación en el vector.

b) De la agresividad y estadio fisiológico de Lutzomyia Verrucarum. La hembra de este insecto se torna agresiva luego de haber sido fecundada. Prefiere la sangre humana, ingresa a la morada del hombre al atardecer y permanece dentro de ella hasta la maduración de sus ovarios.

Alimentada y grávida abandona la casa humana y busca su nicho elemental en los espacios que se han producido en el pedregal de los andenes y quebradas, en los huecos y cuevas de los cerros próximos a vegetación xerofítica. Allí ovipositan.

De los huevos eclosionan larvas terrícolas que se alimentan de detritus ofrecidos por la biocenosis. De las pupas emergen los imagos que tienen actividad vespertina y nocturna.

Los machos y las hembras juveniles son fitosucívoras. La hembra es hematófaga y endofílica cuando está grávida. Al chupar la sangre con Bartonella se torna infectante y de esta suerte hacer circular al patógeno entre los hombres susceptibles. El hombre es el dador de la Bartonella Bacilliformis. La Lutzomyia Verrucarum recibe la Bartonella Bacilliformis del dador y la entrega en un estadio apto al susceptible receptor.

El mapa ecológico de la Enfermedad de Carrión delineado sobre las bases de vegetación natural de la Yunga es un buen indicador para efectuar la distribución geográfica de las zonas verrucógenas con todas sus implicancias motivadas por la fauna -hematófagos invertebrados, vertebrados, etc.- y por las relaciones antropoculturales. El Perú debido a la Orografía que le imprime el macizo andino presenta, a pesar de estar en latitud tropical una gran diversidad de climas en los siete pisos altitudinales y ocho provincias de humedad donde se han encontrado treinta y cinco de las cien formaciones vegetales que hay en el mundo.

Debido a la latitud tropical el Perú tiene todos sus climas aproximadamente equivalentes en lo que se refiere a las características de fotoperiodismo y termoperiodismo. En cualquier piso altitudinal, las variaciones de la luz y el calor solar son mínimas durante todo

el año. El clima de la Yunga además, en sus caracteres generales es similar al de la Rupa-rupa. De ahí que, el agricultor se dedique al cultivo de la coca, café, palto, lúcumo, chirimoyo, caña de azúcar, paca, etc.

Próximo a las zonas de regadío se encuentra la vegetación xerofítica como excelente indicador del nicho ecológico de la Bartonellosis predominando el Huarpo, la brincazoza, las cabuyas y las cactáceas.

## BIBLIOGRAFIA

1. Barton, Alberto. "El germen patógeno de la Enfermedad de Carrión". Tesis de Bachillerato de Medicina. La Crónica Médica, 1899.
2. Barton, Alberto. "Descripción de elementos endoglobulares hallados en los enfermos de fiebre verrucosa". La Crónica Médica. 26:7-10, 1909.
3. Holdridge, L.R. Determination of World Plant Formation from Simple Climatic Data. Science, Vol. 105, No. 2727, pp. 367-368, 1947.
4. Odrinzola, E. "La Maladie de Carrión ou la Verruga peruvienne". (La Verruga Peruana). 3 Rue Racine, 3. Paris Georges Carré et C. Nau Editeurs, 1898.
5. Pavioski, E. Natural Nidality of transmissible diseases in relation to landscape epidemiology of zoonthroposes. Peace Publishers Moscow. 1: 22-24, 1964.
6. Pulgar Vidal, U.N.M.S.M., Lima Perú. 1967. Zonas de Vida Natural en el Perú. Memoria explicativa sobre el Mapa Ecológico del Perú. Bol. Técnico No. 6 Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1960.
8. Townsend, Ch. T. "La titira es trasmisora de la Verruga". La Crónica Médica. 30:210-211, 1913.