

TRAS LAS HUELLAS DEL HOMBRE AMERICANO: UN ENFOQUE PARASITOLÓGICO

Axel P. Retana-Salazar
(Universidad de Costa Rica)
apretana@cariari.ucr.ac.cr

Resumen:

In this work I propose the use of the BPA as a technique for the study of the biogeographical vicariance and the coevolution between species, as a technique for the evaluation of the relation among the parasites and the host. In this case there are several morphological changes in the lice species associated to the man, this morphological changes associated with different etnies and with isolated areas permit the use of this systematic analysis to attempt to discover the possible way that man follows to America. I conclude that man come to America by Bering as the traditional data suggest, but also for the South arriving possibly to the Pacific coast of South America, may be Peru or Ecuador. Some populations of lice isolated in the native peoples of the Costa Rican pacific coast leads that this hypothesis is possible.

Palabras clave:

American. Man. Migration. BPA.

Introducción

Existen varias hipótesis acerca del ingreso del hombre en América. Sin embargo la única que cuenta con evidencia fuertes es la que postula que el hombre americano ingresó durante la última glaciación por el puente de hielo que unía a Norte América con Asia del Este (Diamond 1999).

Sin embargo, no solo las pruebas directas pueden arrojar luz sobre los movimientos del hombre. Como sucede con otras especies es posible utilizar pruebas históricas o indirectas que evidencien el paso de un organismo por una determinada ruta, en esto juega un papel importante la paleoecología que ayuda a la reconstrucción de escenarios ancestrales (Aiello 1993).

Actualmente sabemos que las poblaciones de insectos pueden tener ingerencia sobre eventos como la migración o el acentamiento de poblaciones en una determinada localidad geográfica. En consecuencia la elección de una ruta de migración, como la elección de una localidad de acentamiento puede estar limitado o en su lugar señalado por la composición de insectos y artrópodos asociados al hombre, o al animal que migra en cuestión (Ricklef 1984)

Se sabe que los tábanos promueven la migración de grupos de caballos y venados, afectando los sitios de forrajeo de estas especies. En este caso no basta que un sitio sea rico en alimento y manifieste condiciones climáticas ideales, porque si algún factor biológico se interpone puede ser tan fuerte como cualquier otro para limitar el uso de una región óptima. Como sucede con *Glossina* en la zona meridional de Africa donde esta mosca asociada a cuerpos de agua hace difícil la sobrevivencia por la transmisión de los trypanosomas causantes de la enfermedad del sueño (Snow 1974).

Dentro de los animales resultan de particular importancia los de hábito parásito, ya que su asociación los convierte en marcadores de las especies hospedadas. Glen y Brooks (1986) utilizan los endoparásitos de los géneros *Oesophagostomus* y *Enterobius* con el fin de conferirle soporte a alguna de las tres principales hipótesis sobre la evolución filogenética del hombre, obteniendo resultados importantes desde el punto de vista tanto antropológico como biológico. Igualmente Retana-Salazar (1996) hace un estudio similar utilizando piojos, ambos investigadores hallan que la hipótesis más acertada cerca de la filogenia del hombre es la conocida como hipótesis troglodita. Actualmente se continua efectuando búsquedas de nuevos organismos parásitos asociados al hombre que confirmen las hipótesis filogenéticas referentes a este.

En este mismo sentido investigadores chilenos y japoneses han tratado de utilizar la presencia de virus como el HTLV-1 para intentar determinar el momento de ingreso del hombre a América y la procedencia de estos colonizadores (Bull 1994). En este mismo sentido también se ha utilizado los fragmentos de pino dejados por el hombre americano en sus asentamientos para determinar la posible edad de aparición o colonización del hombre en nuestro continente (Feeman & Herron 2000). En esta misma línea de pensamiento los antropólogos moleculares han determinado a través del uso de DNA mitocondrial que posiblemente se dio más de una ola de ingreso a América por el estrecho de Bering (Hedges *et al.* 1992).

Si embargo aún existe controversia con respecto a los datos de Neves (1999) con los fósiles hallados en Sur América tanto en Brasil como en Chile, y es por esto que los datos obtenidos de ectoparásitos adquieren relevancia. Esto ha llevado a explotar las relaciones directas e indirectas de las especies asociadas al hombre como una evidencia indirecta de los estados biológicos y sociales del hombre. Esta escuela antropológica ha tomado fuerza en los últimos años en Latinoamérica, particularmente en Brasil. Así la presencia de parásitos no solo puede indicar datos biogeográficos, sino que puede fechar las estaciones asociadas a los estados de desarrollo del hombre. Igualmente contribuyen en la comprensión del sistema social como su desarrollo y algunas barreras culturales. Esto como parte de la socioecología de la especie que une los datos indirectos de los parásitos con el desarrollo social e histórico de los pueblos estudiados.

Al establecer las relaciones evolutivas entre los piojos asociados al hombre, pertenecientes a la familia Pediculidae, se puede determinar cual fue al menos uno de los ingresos del hombre a América, y al establecer la tasa de cambio por unidad de tiempo también ayuda a determinar la posible fecha del evento.

Marco histórico

Ewing (1926) informa de piojos en las momias americanas, las cuales son precolombinas, y esto evita errores de datación por trasiego de europeos en los siglos XVI y XVIII.

Los piojos de las momias han sido un problema morfológico desde el momento de su descripción dado el colapso de las estructuras delicadas que se utilizan en la separación de los géneros de esta familia (Retana-Salazar 2003). De tal forma que Ewing (1926) ubica a la especie halladas en las momias incaicas del Perú dentro del grupo de los piojos del cuerpo del humano. Estudios profundos de la morfología de estos piojos comparada con las trazas morfológicas halladas en poblaciones actuales de los piojos de los indios de la costa pacífica de Costa Rica ha evidenciado que estos piojos pertenecen al grupo hermano de los piojos de los Monos del Nuevo Mundo (Retana-Salazar 2003).

Ewing (1926) plantea con toda lógica con respecto al origen de la familia Pediculidae, que este taxon aparece inicialmente en África de donde la migración del hombre trae a estos insectos al Nuevo Mundo, donde infestarían a los atélidos, los cébidos y los calitricidos. Con esta argumentación el dispersor de estos piojos por el mundo resulta ser el hombre.

Retana-Salazar (en prensa) logra determinar que los piojos que se hallan en los monos suramericanos son semejantes en la mayor parte de sus caracteres a los que exhibe el hombre de las Islas del Pacífico Sur. Aun más dramático es el hecho de que los piojos del cuerpo del hombre denotan un aislamiento de poblaciones del sureste asiático que nunca migraron, hasta épocas relativamente recientes.

Ferris (1951) no se atrevió a sinonimizar la especie *pseudohumanus* de piojos del hombre de las Islas del Pacífico Sur, porque encontró una serie de caracteres para incongruentes con las demás especies, que lo obligaban en pos de la objetividad científica a mantener esta especie separada. Por su parte Kim y Ludwig (1978) y Kim (1988) sinonimizan todas las especies del Nuevo Mundo con la del hombre y determinan lo mismo con la especie del hombre de las Islas del Pacífico Sur, obviamente esta decisión nunca se acompañó de un estudio bien fundamentado de este grupo de piojos. Por esta razón Méndez (1990) reestablece la existencia de al menos una especie formal para los monos americanos. Para 1994 Retana-Salazar ha demostrado que parte del problema se debe a la mentalidad de los phthirapterólogos acostumbrados a especies muy bien definidas por la genitalia mientras que este grupo mantiene una estructura genital muy conservada, además establece que estos piojos mantienen relaciones con sus hospederos limitadas por efectos ecológicos, debido a esto los patrones de coevolución no son estrictos entre los hospederos y los parásitos, pero esto mismo explica el porqué de la facilidad de colonización de estas especies a hospederos filogenéticamente alejados.

Retana-Salazar (2003) presenta la descripción de una nueva especie de piojo en *Ateles* de Panamá, la cual había sido inicialmente mal identificada, al corregir el error establece las pautas de separación para el nuevo género americano *Parapediculus*, con lo que empieza a acalrar el panorama para una nueva interpretación de las relaciones hospedero-parásito que ayudarán a esclarecer algunos patrones de migración del hombre.

Metodología

Se ha utilizado la metodología descrita por Brooks y Willey (1986) bajo el nombre de Brooks Parsimony Analysis (BPA). Con la cual se encuentra la opción de mayor probabilidad de ajuste al utilizar los datos de los piojos de cada zona geográfica como caracteres de las diferentes áreas geográficas involucradas y con eso se obtiene la ruta o rutas posibles del hombre hacia América.

El análisis se efectuó con los programas PAUP 3.1.1. y TreeGardener, obteniendo resultados similares y con una concordancia de un 91,7%, al aplicar un BPA secundario discriminando factores de apariciones homoplásicas debidas a infestaciones secundarias se obtiene una concordancia del 100% (Fig. 1-2)

Resultados

Tipos morfológicos de piojos asociados al hombre: Retana-Salazar (en prensa) determina la existencia de 6 diferentes especies asociadas al hombre y a los antropoides. Por razones pertinentes a las reglas de la taxonomía biológica aquí se designarán estos segregados morfológicos bajo el nombre de su región geográfica, o por las denominaciones previamente establecidas por otros estudiosos del grupo.

1-Segregado *capitis*: ampliamente distribuido por todo el mundo, es el único morfotipo estadísticamente consistente en sus caracteres a lo largo y ancho del mundo. Su relación con el hombre data de 1,5-1,8 millones de años según los datos no publicados del autor. Constituido por dos especies

hermanas *capitis* y *pesudohumanus* según los resultados de Retana-Salazar (en prensa). La segunda especie se halla desde hace mucho en los habitantes de las polinesias en particular en las Islas Marquesas en donde es endémica. Esta especie está altamente relacionada con *capitis*, pero también con los piojos del género *Parapediculus* (Retana-Salazar en prensa) de los cébidos y calitricidos, lo que los reviste de particular importancia, si se toma en cuenta que son piojos de este segregado los que se hallan en las momias precolombinas incaicas.

2-Segregado *humanus*: llamado así por su hábito asociado a las vestimentas y no directamente al cuerpo del hombre, se haya restringido a el Viejo Mundo, inexistente en la zona del Neotrópico, excepto por raras y escasas introducciones no exitosas. Constituido por dos especies hermanas *humanus* y *friedenthali* de las cuales la primera es parásita del hombre y la segunda de los gibones del sureste de Asia se halla altamente emparentado con *humanus*, lo que tiene una particular significancia con respecto a los núcleos poblacionales del hombre en esta región de Asia.

3- *Parapediculus*: con dos especies fácilmente diferenciables a) *mjobergi*, el cual se halla en los monos atélidos y cébidos y eventualmente en el hombre aunque no con frecuencia; b) *mendezi*, asociado solamente a los atélidos y con modificaciones morfológicas que limitan la infestación al hombre.

Análisis BPA

Pruebas Parasitológicas: Al convertir los datos parasitológicos en vectores biogeográficos gracias a la presencia de ciertos segregados en regiones restringidas obtenemos una matriz de datos (Fig. 1) que permite reconstruir al menos las rutas de ingreso del hombre a América que explica la presencia de piojos similares en el desarrollo de las placas pleurales en los monos del Nuevo Mundo, mismo grupo de piojos que se halla en los polinesios, en las momias precolombinas de los incas y recientemente descubiertos en las poblaciones amerindias de la costa pacífica centroamericana (Costa Rica).

Los resultados obtenidos al ser analizados mediante programas específicos de reconstrucción filogenética y biogeográfica (PAUP 3.1.1., McClade 3.07 y TreeGardener 2) se obtiene un arreglo con el 91,7% y del 100% de ajuste que evidencia que según los diferentes tipos de piojos asociados al hombre en diferentes sitios pueden mostrar donde ha habido grupos poblacionales autosegregados y la presencia de grupos particulares en regiones aisladas, lo cual ha favorecido la fijación de caracteres endémicos fuertes. Este ajuste al 92% es debido a la presencia generalizada de la especie *capitis* la cual es interpretada en algunos casos como un evento homoplásico. Un análisis de BPA secundario elimina este problema, evidenciando un ajuste del 100%.

El análisis de BPA determina el siguiente patrón de asociación entre las regiones biogeográficas caracterizadas por la presencia de los diferentes segregados morfológicos hallados en el hombre.

Se dividió el mundo de la siguiente forma: África, Europa y Asia fueron considerados como el Viejo Mundo, ya que las especies involucradas en los diferentes segregados no son capaces de separar estas áreas geográficas presentándolas como una politomía. En vista de que la investigación no se centra en la dispersión del hombre en el Viejo Mundo, se ha considerado al Viejo Mundo como una sola área geográfica.

Aunque América del Norte politomiza de la misma forma con toda la región denominada Viejo Mundo se ha mantenido separada para el análisis biogeográfico, con el fin de que sea más claro el resultado obtenido en términos ilustrativos de la migración.

Se consideraron por separado las regiones geográficas con poblaciones infestantes de piojos con mayor número de cambios morfológicos como lo son las Islas del Pacífico Sur, Sur América y Centro América.

BPA con datos actuales

El resultado topológico del análisis cladístico por BPA de las áreas geográficas en consideración se expone en la figura 1, su descripción extensiva se presenta a continuación:

((VIEJO MUNDO+AMERICA DEL NORTE)((ISLAS DEL PACIFICO SUR(SUR AMERICA+CENTRO AMERICA)))) (fig. 1)

De esta forma el arreglo obtenido evidencia las siguientes tendencias migratorias del hombre:

a) el hombre ancestral parte de Africa (según los estudios de los centros de origen del hombre) y se dispersa rápidamente por el Viejo Mundo. Las poblaciones residentes de piojos mantienen a pesar de su dispersión y segregación se dispersan por todo el Viejo Mundo evitando que con los datos actuales sea posible determinar las rutas de migración del hombre en el Viejo Mundo. Es un hecho que las primeras migraciones fueron hacia Europa y Asia y esto se mantuvo por mucho tiempo, esto coincide con los datos moleculares recientes. Los datos obtenidos no permiten establecer la separación de América del Norte con respecto a Eurasia mediante las poblaciones de piojos, esto indica que las poblaciones de piojos acarreadas por las migraciones de Asia hacia Norte América esto indica que las poblaciones asiáticas han traído sus piojos en sus migraciones y no se ha dado una diferenciación de los piojos de la cabeza que son cosmopolitas, mientras que el piojo del cuerpo no manifiesta poblaciones auténticas americanas, excepto los informes de piojos parecidos a estos hallados por Ewing (1926) en material de museo mexicano. Sin embargo, resulta riesgoso tomar datos de piojos deshidratados ya que pierden estructuras fundamentales para su clasificación, por lo que esto no cobrará valor hasta no hallar especímenes bien conservados, o en su defecto poblaciones vivas residentes de América del Norte. Lo cierto es que estos datos aunque no logran separar la colonización de América del Norte de la de Eurasia, si establece que hubo un ingreso temprano en América por Bering. El hecho de que en estas poblaciones no se hayan fijado cambios fuertes o evidentes en la morfología de los respectivos piojos determina un parentesco cercano de ambos. Esto tiene como elementos de inferencia antropológica lo siguiente:

i- si las poblaciones de piojos no han fijado cambios que permitan segregarse es porque el trasiego génico en estas poblaciones ha sido constante evitando la separación poblacional por fijación de caracteres independientes.

ii- teniendo en cuenta lo establecido por el Dr. Zumpt (1966) acerca de que las barreras culturales de los diversos grupos étnicos que a menudo generan aislamiento de poblaciones humanas que dejan de tener contacto físico y sexual con miembros de poblaciones de otras culturas no solo tiene impacto sobre la frecuencia génica de los pobladores ayudando a la aparición de trastornos genéticos, sino que funciona como una barrera geográfica eficiente sobre las poblaciones de ectoparásitos del hombre, en particular los piojos.

iii- teniendo esto por cierto al haber sido mostrado por Zumpt (1966) en los piojos de los Bushman de Africa de una forma empírica y demostrado desde un punto de vista analítico por Retana-Salazar (en prensa), se puede concluir que los piojos asociados a humanos de la familia Pediculidae funcionan como indicadores del aislamiento de las poblaciones de humanos-hospederos de estos ectoparásitos.

b) Se determina la existencia de un linaje de piojos restringido inicialmente al sureste asiático compuesto por dos especies la de los *Hylobates* y la del cuerpo del hombre, la primera es hermana de la segunda con un alto parentesco entre ellos siendo el segregado *Hylobates* endémico de los antropoides de este género, mientras que el segundo es el polémico piojo del cuerpo de los humanos que manifiesta una distribución restringida al Viejo Mundo y a los países del norte. Esto indica dos eventos importantes:

i- hubo poblaciones humanas aisladas en el sureste asiático sin intercambio de piojos entre ellas que permitió fijar características diferenciales en las poblaciones de piojos.

ii- hubo contacto entre las poblaciones de los gibones (*Hylobates*) y las poblaciones humanas permitiendo la infestación de los gibones por parte de los piojos de los humanos asociados a las ropas de las poblaciones de hombres, los cuales habían empezado un proceso de segregación morfológica con respecto a su ancestro el piojo de la cabeza, lo que explica que el segregado asociado a los gibones sea intermedio entre el aislado en ropajes de poblaciones humanas y el habitual piojo de la cabeza de distribución cosmopolita.

c) en las poblaciones de las polinesias se fija un segregado con características muy propias y particulares, este grupo de piojos al igual que el aislado en el sureste asiático manifiesta un intermedio

entre el segregado de piojos de la cabeza y el grupo de piojos de los monos del Nuevo Mundo. Las momias precolombinas evidencian la presencia de los piojos de los polinesios en los incas, estos piojos infestan a los ceboideos sucesivas veces con lo que el grupo termina por adaptarse dando origen con el tiempo y el aislamiento producido en las poblaciones de piojos por la diferencia de hábitat del hombre y los ceboideos, al nuevo género *Parapediculus*, único de los monos del Nuevo Mundo.

En este punto solo caben dos factores por analizar, con el fin de poder amarrar con solidez la idea:

I- Corrientes marinas: es conocido que de las costas americanas hacia las polinesias se mueve la gigantesca corriente de Humboldt, la cual ha sido utilizada para recrear el posible viaje de los americanos hacia la isla de Pascua y otras islas menores que al parecer se poblaron desde el continente. El viaje en el sentido opuesto es perfectamente posible gracias al sistema de contracorrientes de la misma corriente de Humboldt, este sistema de contracorrientes viaja desde las polinesias hasta las costas suramericanas, en consecuencia oceanográficamente es posible el viaje desde las polinesias hasta el cono sur de América.

II- Navegación: el segundo factor limitante de esta hipótesis es la posibilidad de que los polinesios fueran capaces de efectuar un viaje de estas dimensiones. Las evidencias sociológicas indican que estos pueblos continúan hoy día construyendo embarcaciones de gran calidad. Según Howells (1944) estos pueblos fueron grandes navegantes no solo de sitios conocidos y cercanos, sino también de viajes largos, esto se ve en la diferente construcción de las naves, las naves de navegación periférica, son pequeñas y livianas. Por su parte las naves para viajes largos presentaban una quilla fuerte y alta diseñada para cortar las olas en alta mar, en estas embarcaciones no podían viajar grandes cantidades de gente por lo que las incursiones desde la polinesias deben haber sido puntuales y de pocos individuos, pero perfectamente factibles desde el punto de vista oceanográfico y cultural de estos pueblos.

III- Origen de las migraciones: otro factor que determina que estos pueblos tienen que haber sido grandes navegantes e el hecho de que los segregados poblacionales que conquistan el Pacífico Sur hasta Oceanía son los pobladores de Borneo y las Islas cercanas, las cuales han evidenciado gran actividad humana ancestral. El desplazamiento de estos pobladores por el Pacífico es una excelente muestra de su capacidad de navegación.

BPA con datos de inferencia ancestral

La matriz de datos (Fig. 2) puede ser modificada excluyendo los eventos de dispersión secundaria de especies como *humanus*, las cuales según los datos filogenéticos se empezaron a originar hace unos 1,0-1,2 millones de años. Esto coincide con los datos obtenidos a partir del gen MC1R para la coloración de la piel.

Lamentablemente los datos de los investigadores con DNA de piojos son débiles, en parte por la ausencia de un muestreo total del genoma de los piojos asociados al hombre, como sucede con los segregados de culturas de baja densidad o de localidades de difícil acceso, por otra parte un análisis detallado del paisaje evolutivo de los piojos del hombre no coincide con los datos obtenidos por este equipo de investigadores.

Por otra parte, si en efecto la ropa se hubiera inventado hace tan solo 70 000 años, entonces el parentesco morfológico del piojo del gibón sería cercano al piojo de la cabeza ya que el hombre empezó a estar en contacto con estas especies hace cerca de 1 millón de años, esto no es así y la filogenia (Retana-Salazar en prensa) demuestra un claro y fuerte parentesco de los piojos del gibón con los del cuerpo del hombre, sugiriendo una temprana separación de estas especies cuando el hombre empezaba a perder su pelaje.

Esta separación coincide con la migración de África a Asia y en consecuencia si se efectúa un análisis de BPA tomando en cuenta solamente la aparición de las especies de piojos podemos inferir la ruta de migración del hombre, acompañado por sus piojos.

Es importante señalar que los piojos del hombre aparecen después que el hombre y es posible que su datación no sobrepase el 1,5-1,8 millones de años, por lo que no son útiles para datar la aparición del hombre pero si su migración, sobretodo si se toma en cuenta que se trata del primate con mayor índice de especies asociadas.

Un BPA tomando en cuenta solamente los piojos asociado al hombre antes de su dispersión por América indica que las poblaciones de piojos de Africa y Europa se mantuvieron en mayor contacto que aquellas asiáticas y por eso en Asia se origina el linaje de las especies asociadas a ropajes y la consecuente infestación a los gibones, este linaje además es el único que manifiesta asociación con microorganismos del tipo de las rickettsias.

Esto coincide con los datos antropológicos que determinan que el hombre que salió de Africa fue muy posiblemente *Homo ergaster* quien empezó la dispersión por el mundo. Los antropólogos coinciden en que el hombre salió de Africa hacia el este sureste asiático por lo que hoy conocemos como Suez, esto sucede hace un millón de años, mientras que las poblaciones que llegan a Europa lo hacen tan solo 500 000 años atrás, esto justifica que las poblaciones de piojos Europeas y Africanas mantengan una mayor similitud, mientras que las poblaciones Asiáticas divergen profundamente (fig. 2) (Diamond 1999).

Este paisaje biogeográfico, establece entonces que el orden de las migraciones del hombre fue de Africa hacia Asia y luego a Europa, siendo mucho más reciente la colonización de Europa. Los grupos que migraron hacia Asia establecieron poblaciones relictuales con poca o ninguna comunicación con las poblaciones de Europa y Africa. No es sino hasta que las poblaciones crecen y se establecen rutas de acceso que hay trasiego relativamente frecuente entre las especies de piojos para ese momento bien definidas por el aislamiento inicial de los núcleos poblacionales, para ese momento hay una reinfestación de las poblaciones de Africa y Europa de las especies desarrolladas en las poblaciones asiáticas produciendo un panorama politómico por la dispersión secundaria de los linajes específicos.

Un análisis restringido al origen de las especies indica las rutas de migración iniciales como se expuso en el orden siguiente, el grosor de la flecha es proporcional a la dimensión de la migración:

Diagrama de migración del Hombre según datos parasitológicos de piojos del grupo de lo Pediculoideos. El ancho de las flechas indica las poblaciones que tuvieron mayor contacto, según las evidencias parasitológicas. Las abreviaciones corresponden a NA=Norte América, IPS=Islas del Pacífico, SA=Sur América, CA=Centro América.

Africa ⇒ Europa



A S I A



NA IPS



CA SA



SA ↔ CA

Conclusiones

Los datos expuestos nos permiten con cierta seguridad establecer los siguientes eventos antropológicos:

1) El análisis de BPA evidencia que al analizar las poblaciones de parásitos de cada región se obtiene un cladograma de desplazamiento de los segregados que evidencia que el origen del hombre es monogénico, partiendo de África hacia el resto del mundo. Esta evidencia rechaza de plano la posibilidad de un trasiego entre poblaciones que fuera uniformando a la especie.

2) Hubo poblaciones humanas aisladas en el sureste asiático que dieron origen a poblaciones de piojos asociados a las ropas. Esta asociación de los piojos del cuerpo humano a los pelos de las pieles o los hilos de las costuras hoy en día indica que estas poblaciones ya tenían una frecuencia alta de individuos lampiños que obligaron a un cambio de hábitat, que se refleja en las poblaciones de piojos, que también estuvieron aisladas.

3) Este grupo poblacional humano compartió su área geográfica con las poblaciones de gibones en los que hubo infestación secundaria del segregado de piojos aislado en estas poblaciones humanas dando origen a un nuevo segregado aún hoy día aislado en los gibones.

4) Al no haber diferencias significativas, al menos en el material disponible, entre las poblaciones de piojos de los hombres de Eurasia y los de Norte América se determina que en efecto hubo una colonización de este continente desde las poblaciones de Asia.

5) Se fija un segregado morfológico entre las poblaciones de piojos de los hombres de las polinesias que es hallado en las momias incas precolombinas, este mismo segregado se ha hallado en las poblaciones de amerindios de la costa pacífica de Costa Rica. Al efectuar pruebas filogenéticas se determina que es este segregado morfológico el que da origen a los segregados morfológicos de los ceboideos, por lo tanto estos sufrieron infestaciones secundarias de estos piojos traídos por los hombres.

6) Esta diferenciación entre los piojos que parasitan al hombre determina que también existió un grupo de colonizadores ingresando por el cono sur de América y de origen polinesio. Estos grupos posiblemente fueron pequeños en número. Algo importante que debe destacarse es que si los grupos poblacionales polinesios que ingresaron lo hicieron en grupos reducidos se puede perfectamente especular que estos grupos por deriva pueden no haber dejado evidencia actual de su presencia, en consecuencia al buscar en el DNA mitocondrial de los actuales pobladores de América del Sur, puede no hallarse evidencia de la presencia de grupos polinesios en la estructura génica poblacional actual, pero no porque no haya habido incursiones polinesias, sino porque los cuellos de botella actuaron negativamente sobre los núcleos polinesios, por lo que no hallamos rastro en las poblaciones actuales de DNA mitocondrial polinesio. Esto nos puede llevar erróneamente a concluir que el hombre americano ingresó solo por el norte al hallar muestras solo de este DNA mitocondrial en las poblaciones americanas tanto del norte como del sur correspondiente al del hombre asiático.

Literatura consultada

- Aiello, L.C. 1993. The fossil evidence for modern human origins in Africa: A revised review. *American Anthropologist* 95:73-96.
- Brooks, D.R and E.O. Wiley. 1986. *Evolution as Entropy. Toward a Unified Theory of Biology*. The University of Chicago Press, Chicago. U.S.A.
- Bull, J.J. 1994. Virulence. *Evolution* 48:1423-1437.
- Diamond, J. 1999. *Guns, Germs and Steel. The fates of Human Societies*. 2ª Edition. W.W. Norton & Co. NY-London. p35-52
- Ewing, H.E. 1926. A revision of the American lice of the genus *Pediculus*, together with a consideration of the significance of their geographical and host distribution. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 68: 1-30.
- Ferris, G.F. 1951. The sucking lice. *Mem. Pac. Coast Entomol. Soc.* 1: 1-320.
- Freeman, S. & J.C. Herron. 2001. Human Evolution (chap 16) in *Evolutionary Analysis*, p 549-584.
- Glen, D.R. & Brooks, D.R. 1986. Parasitological evidence pertaining to the phylogeny of the hominoid primates. *Biological Journal of the Linnean Society* 27:331-354.
- Hedges, S.B., S. Kumar, K. Tamura & M. Stoneking. 1992. Human origin and analysis of mitochondrial DNA sequences. *Science* 255:737-739
- Howells, W. 1944. *Mankind*. Published by Doran & Co, INC. NY. pp 347-361.

- Kim, K.C. 1988. Evolutionary parallelism in Anoplura and eutherian mammals. *Biosyst. Haematoph. Insects.* 37: 91-114.
- Kim, K.C. & Ludwig, H. W. 1978. The family classification of the Anoplura. *Syst. Entom.* 3: 249-284.
- Méndez, E. 1990. Identificación de los Anopluros de Panamá. 1º De. EUPAN. 42 p.
- Neves, W.A., J.F. Powell & E.G. Ozolins. 1999. Modern Human origins as seen from the peripheries. *Journal of Human Evolution* 37(1):129-133.
- Retana-Salazar, A.P. 1994. Filogenia de los piojos (Insecta: Anoplura) de los monos del Viejo Mundo (Catarrhini). *Revista de Biología Tropical* 42: 633-638.
- Retana-Salazar, A.P. 1996. Evidencia parasitológica sobre la filogenia de los homínidos y los cébidos. *Revista de Biología Tropical* 44: 391-394.
- Retana-Salazar, A.P. 2003. Una nueva especie de piojo (Phthiraptera: Pediculidae) asociada a *Ateles* (Primates: Atelidae). *Brenesia* 59-60:65-68.
- Ricklefs, R. 1984. *Ecology*. Chiron Press. New York. p423-445.
- Snow, K.R. 1974. *Insects and disease*. John Wiley & Sons, N.Y. 208p.
- Zumpt, F.1966. The identity of the Bushman-Louse. *Z.f. Parasitenkunde.* 27:240-241.



Figura 1. Cladograma de la migración del hombre según las evidencias parasitológicas de sus piojos del grupo de los Pediculoideos.

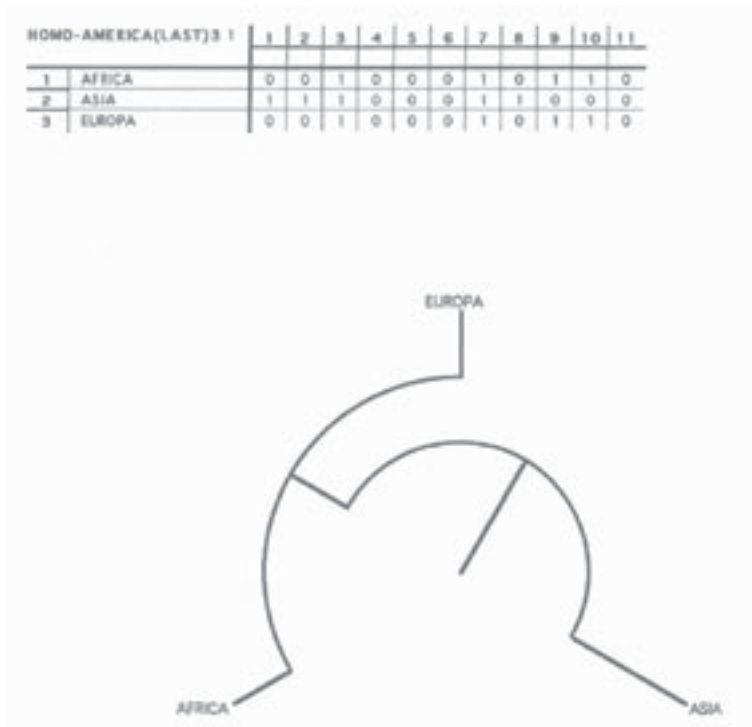


Figura 2. Cladograma de la dispersión del hombre por Viejo del Mundo, según la evidencia parasitológica de los piojos del grupo Pediculoideos.

