

UN ERROR DE INTERPRETACION ANTROPOLOGICA: *Pediculus humanus* y el origen de la vestimenta

Axel P. Retana-Salazar¹ ; Said A. Retana-Salazar²

¹Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

¹Instituto Centroamericano de Investigación en Biología y Conservación, Costa Rica

²RS consultores, Desarrollo de Programas en Bioinformática, San José, Costa Rica

apretana@cariari.ucr.ac.cr, saidretanasalazar@gmail.com

Resumen: En este trabajo se analiza la hipótesis propuesta por los investigadores del instituto Max Planck en 2003, sobre el uso de la vestimenta y la sincronización de este hecho en la evolución humana usando los piojos de cuerpo. Estos autores no han considerado algunos aspectos importantes sobre la evolución de los piojos, la segregación de la especie, el linaje en el grupo de la familia y los apremios ecológicos que influenciaron la asociación de los piojos con la actividad que tejía al hombre. Además, varios errores están presentes en el análisis del contexto propuesto por estos autores: los caracteres parasitológicos son altamente informativos pero necesitamos un paisaje claro de la evolución y de la filogenia de los piojos para observar la inferencia correcta, si no los errores serán muy comunes.

Abstract: In this work is analyzed the hypothesis proposed by researchers of the Max Planck Institute in 2003, about the use of cloth and the timing of this fact in the human evolution using the body lice. These authors do not considered some important aspects about the evolution of lice, the segregation of species, the lineage in the family group and the ecological constraints that influenced the lice association with the weaving activity of the man. Several mistakes are present in the analysis of the context proposed by these authors. The parasitological characters are highly informative but we need a clear landscape of the evolution and phylogeny of both groups lice and man for the correct inference, otherwise mistakes are very common.

Palabras clave: Piojos. Evolución humana. Vestimenta
Lice. Human evolution. Use of cloth

Introducción

En años recientes se publicó un importante trabajo efectuado con piojos que pretende determinar a partir de qué momento histórico el hombre empieza a utilizar ropa (Kittler *et al.* 2003). Sin embargo, el concepto involucrado en la palabra “empezar” ya constituye un fuerte problema, el cual intentaré obviar en este trabajo, para concentrar el esfuerzo en la comprobación de cómo la evidencia parasitológica derivada de los piojos está en buena medida interpretada de una forma errónea por el equipo de Stoneking.

Se podrían señalar algunas formas metodológicas de posible cuestionamiento, sin embargo al consultar con el Dr. Bernal Morera-Brenes (especialista en genética con énfasis en genética humana y antropología genética) considera que las variantes por errores metodológicos pueden ser escasas y en consecuencia he decidido evitarlas.

Errores de consideración filogenética

Willi Hennig (1966) padre de la teoría cladista actual, la cual es la principal herramienta para la reconstrucción filogenética, sugirió que los parásitos deberían considerarse como caracteres importantes en la reconstrucción filogenética de los hospederos, sin embargo, no se aventuró a explicitar cómo debían de utilizarse estos caracteres para efectos del análisis.

Uno de los problemas medulares para esto, es el tipo de relación que mantiene el parásito con el hospedero. Es decir, algunos parásitos son altamente específicos, siendo entonces indicadores excelentes de cladogénesis, ya que se comportan como caracteres de inercia filogenética alta (Diniz Filho 2000), mientras que aquellos parásitos de distribución más amplia serán de más compleja determinación como caracteres.

Ante esta problemática Brooks (1986) se dedica al estudio de las relaciones coevolutivas, determinando sus posibles patrones de evolución con respecto a los hospederos y generando por último un método para la evaluación comparativa de la filogenia de los hospederos y los parásitos, este método es conocido ampliamente en la literatura ya que aunque fue ideado con el fin de evaluar la coevolución entre grupos, prontamente se le halló una extrema utilidad en un sistema matemáticamente análogo al del parasitismo: la biogeografía.

Solo este método descrito por Brooks (1986) es el único ideado para evaluar la congruencia entre dos árboles filogenéticos uno de los parásitos y el otro de los hospederos. Este método es altamente práctico y fue recientemente utilizado por Retana-Salazar (2005) para reconstruir la posibles ruta migratoria del hombre utilizando los segregados específicos de sus piojos.

Para que el método pueda ser utilizado es de fundamental importancia contar con ambas filogenias la de los hospederos y la de los parásitos, lo que permite medir el ajuste entre ambas con lo que se mide la congruencia filogenética entre los parásitos y sus hospederos.

Entonces para poder definir el tipo de asociación y la especificidad de la misma es necesaria la filogenia de ambos grupos, en el caso que nos ocupa el equipo de Kittler *et al.* (2003) utiliza la inferencia filogenética derivada de los conceptos de Ferris (1951) y las filogenias a nivel de familia elaboradas por Kim y Ludwig (1978) y Kim (1988), ignorando por completo lo propuesto en fechas más recientes (Busvine 1978, Retana-Salazar 1994). En el primer caso Ferris (1951) considera de una forma totalmente tipológica que el hombre cuenta con tres especies de piojo en la familia Pediculidae que serían el piojo del cuerpo (con dos variedades), el piojo de los hombres de las Polinesias y el piojo del pubis, el cual según Ferris debía incluirse en este taxon. Actualmente se acepta que el piojo púbico pertenece a otra familia. Mientras algunos autores han considerado a los piojos del hombre constituyen una especie muy variable, otros pensamos que se trata de un taxon aparte (Busvine 1978).

Tomando esto en cuenta es imposible hacer conjeturas fuertes acerca del parentesco de los piojos, partiendo de lo datos ambiguos y caprichosos de estos piojos asociados al hombre, considerados por algunos como una única especie, ya que algunos autores han

propuesto utilizando su criterio taxonómico que la familia Pediculidae está constituida por tan solo dos especies una en el chimpancé y otra en los humanos, gibones y ceboideos (Kim y Ludwig 1978, Kim et al. 1986, Kim 1988, 1982, Méndez 1990).

Los trabajos de Retana-Salazar son los primeros en mostrar la posible estructura filogenética de los grupos internos dentro de Pediculidae (Retana-Salazar 1994, Retana-Salazar en prensa) como también del posible patrón de coevolución entre piojos y hombres (Retana-Salazar 1996). Recientes y más detallados trabajos de Retana-Salazar (en prensa) terminan de evidenciar ciertos errores de omisión biológica en los trabajos moleculares utilizando piojos.

Para poder determinar el nivel de certeza entre los patrones evolutivos no basta con efectuar corridos moleculares sino que debe tomarse en cuenta, como se señaló, anteriormente la filogenia tanto de los hospederos como de los parásitos.

Por esta razón presento a continuación un resumen de la filogenia de los piojos obtenido por Retana-Salazar y el patrón coevolutivo de estos con sus hospederos antropoides y la consideración de porqué los datos moleculares se hallan falseados en cuanto a su interpretación.

Análisis coevolutivo entre los piojos y los antropoides

Retana-Salazar determina que Pthiridae (en la cual se halla el piojo del pubis humano) es una familia aparte y hermana de Pediculidae, en donde se halla el piojo del hombre (para algunos autores única especie).

Retana-Salazar (2005) al efectuar el análisis de migración del hombre establece la separación de varios linajes de piojos asociados a diferentes grupos de hombres, lo que le permite la evaluación de migración. Este mismo autor considera que los piojos de esta familia asociados a los monos del Nuevo Mundo constituyen un género aparte (Retana-Salazar 2003). Estos resultados se fundamentan en una filogenia de los piojos del hombre, gorila, chimpancé y ceboideos construida después de meticulosos análisis morfológicos del material (Apéndice 1).

El análisis coevolutivo exhibe en el caso del hombre una muy estrecha cohabitación y poca coespeciación, mientras que en el caso el chimpancé se da una estrecha cohabitación y coespeciación, lo mismo sucede con *Pediculoides friedenthali* y los gibones, mientras que en los monos del Nuevo Mundo se da una relación filogenética estrecha entre los piojos y sus hospederos, con lo que existe una amplia cohabitación y coespeciación.

Esta relación con el hombre definida mayormente por condicionamientos ecológicos que por aislamiento filogenético explica porque los piojos del hombre tuvieron facilidad para infestar a otros monos.

La migración humana y la dispersión de los piojos: panorama de infestación de los *Hylobates*

La migración del hombre hacia Asia lo hace entrar en contacto con los *Hylobates*, ya que estos habitan el Sureste asiático, una de las zonas más tropicales de Asia y en consecuencia un clima benevolente para las poblaciones provenientes de Africa. El entorno ecológico favorecía el contacto entre ambas especies. Además, sabemos que aunque los *Hylobates* tienden a pasar la mayor parte del tiempo en los árboles pueden bajar, y los machos viejos son incapaces de subir a los árboles por su tamaño y peso, razón que facilitaba el contacto entre los hombres y los gibones.

De varias formas desde peleas hasta intentos de caza, pudieron hacer que los piojos del hombre pasaran a la piel de los gibones con relativa facilidad. De inmediato hubo una interrupción parcial del flujo génico, por la separación natural de las especies, produciendo en el gibbon la especie denominada *Pediculoides friedenthali*. Entonces la pregunta que cabe

es ¿cuál era la especie de piojo que llevaba el hombre en ese momento?, para obtener esta respuesta basta con analizar las evidencias existentes que nos permiten interpretar o suponer con criterios acertados cual era el hábito humano en aquel momento histórico.

Cobertura de la piel de *Homo ergaster*

Antes de continuar aclaro la posición con respecto *Homo ergaster* y *Homo erectus*, ya que algunos paleoantropólogos han considerado a *Homo ergaster* y *Homo erectus* como variantes regionales de la misma especie, en tanto que otros las consideran por aparte, siendo *H. ergaster* la especie que salió de Africa y *H. erectus* una especie relictual asiática, he preferido esta última posición en virtud de ciertas variaciones morfológicas, que he estimado importantes (Feeman & Herron 2000).

Homo ergaster existió hace 1,8-1,5 millones de años, en consecuencia al analizar la evidencia del gen MC1R* para la coloración de la piel, se ha estimado que el hombre empieza a perder su cobertura de pelo hace 1,2-1,0 millones de años, lo cual sería el principal factor biológico para utilizar prendas de ropa cada vez más complejas, obviamente este fue un proceso paulatino, que debe haberse visto afectado por el medio.

* La función del gen MC1R se haya relacionada con la coloración de la piel, la cual se ve alterada según tenga mayor o menor protección de pelo, con esta premisa este ancestro nuestro contaba con una buena cobertura de pelo sobre su piel.

En consecuencia con estas dataciones podemos concluir que el cambio de pelaje empieza con *Homo erectus* en Asia, ya que esta especie se vio restringida a esta zona geográfica, por lo que el piojo que acompañó al hombre en su salida de Africa fue el linaje ancestral asociado al pelaje, que hoy denominamos piojo de la cabeza (*Pediculus capitis*), este grupo de piojos en algún momento infestó a los gibones, dando origen al linaje de los *Pediculoides* asociados a *Hylobates* y al ropaje del hombre.

La aparición de *Pediculoides humanus* y su asociación a la vestimenta

La permanencia de la especie *friedenthali* en el gibbon asociada al pelaje es poderosa evidencia de que esta característica se ha mantenido en todo el grupo y solo ha cambiado en una especie, la asociada a la ropa del hombre (*Pediculoides humanus*), esta característica tan particular parece ser reciente, al examinar las siguientes evidencias biológicas y paleoantropológicas.

Para considerar la aparición de esta especie es necesario tener muy presente su biología, dado que es una especie en la cual un carácter cultural, ligado a un carácter morfológico del hombre permite su aparición.

Primero se da la pérdida paulatina de la cobertura de pelaje corporal, esto incrementó la exposición a los factores climáticos del momento, forzando poco a poco al uso de prendas que protegieran del frío y del viento, nada novedoso entre otros primates, incluyendo el chimpancé, lo cual quiere decir que el evento importante no es el uso de artefactos como vestimenta, sino su uso prolongado o continuo de estas prendas, lo cual si es un carácter particular del hombre, ligado a un cambio morfológico, que fue la desnudez de la piel.

Las dataciones más lejanas de los paleoantropólogos acerca del uso de prendas frecuentes en los humanos datan de 30000 (Campell 1990) años atrás, según los datos de Kittler y colaboradores (2003), esto sucedió en un ámbito entre 30000 a 114000 años atrás, ya que sus datos moleculares tienen un desvío con respecto a la datación de ± 42000 años, es decir es uno de los raros casos en que los datos moleculares dan un ámbito mayor que el que se obtiene de la evidencia paleoantropológica.

Por otra parte, esta consideración desprecia por completo las necesidades biológicas de los piojos asociados a la vestimenta. Lo primero que debemos considerar es que estos insectos han desarrollado su adaptación a la presencia de costuras en las que se sujetan de

los hilos, y en los cuales sujetan sus huevos en una forma similar a la que utilizan los piojos asociados a pelaje, obviamente derivada de esta forma de sujeción. Las primeras prendas del hombre fueron pieles mal curtidas y luego semicurtidas por el uso de saliva y masticación (Campbell 1990).

Estas prendas sin hilos de ningún tipo eran imposibles para los piojos adaptados a pelajes, y el paso a pieles muertas no tenía mayor sentido para estos animales, ya que se verían muy limitados por el tipo de piel escogido por el hospedero, ya que estos insectos se ven imposibilitados de sujetarse en algunas pieles, donde se ven afectados por factores mecánicos asociados a la longitud y densidad capilar (Retana-Salazar no publ).

Estas características particulares de esta especie la imposibilita para haber surgido antes de la aparición de las prendas tejidas, y esto se data como momento más ulterior, en función de la evidencia paleoantropológica hace 13000 años para tejidos instrumentales (canastas) y hace 9000 como fecha más remota para tejidos de vestimenta, estos datos son para la región Checa (Diamond 1999), mientras que el hombre hallado en los Alpes congelado, el cual se puede considerar un europeo moderno, usaba pieles aún (Campbell et al. 2000).

Esto indica que el arribo a esta tecnología del tejido no fue homogéneo como era de suponer y surge en regiones de clima frío. Entonces las poblaciones de piojos asociados a la ropa indican que hubo un doble switch en el cual en la región asiática por algún motivo el hombre vuelve a entrar en contacto con las poblaciones de gibones infestándose de nuevo con este piojo, el cual no puede competir con el de la cabeza ya que este ocupaba exitosamente su nicho, entonces se ve forzado a utilizar los hilos de los tejidos, esto implica como se ha expuesto el desarrollo de las siguientes condiciones:

- a) reinfección del hombre con piojos de los *Hylobates*
- b) pérdida de pelaje corporal del hombre
- c) uso frecuente de prendas tejidas por el hombre
- d) incapacidad de colonizar la cabeza y el pubis
- e) adaptación al uso de hilos en vez de pelos

De estos cinco factores el limitante es la existencia de prendas tejidas que hagan las veces de pelo para el piojo por los hilos, y como se expuso anteriormente de esto no existen datos más lejanos que 9000 años atrás.

Entonces que nos dicen los datos moleculares de Kittler y colaboradores (2003), en realidad estos datos (si podemos confiar en ellos de alguna forma) nos indican el momento en que se da el switch de los piojos del hombre a los gibones, dando origen al linaje *Pediculoides* cuya primer especie tiene que haber sido *Pediculoides fridenthali*, asociada a gibones, pero este dato está lejos de informarnos acerca de la aparición de la ropa en el hombre.

Este es un excelente ejemplo de como no debemos confiar ciegamente en la evidencia molecular, ya que esta puede ser errónea si no se considera el entorno biológico en que se desarrollan las especies consideradas.

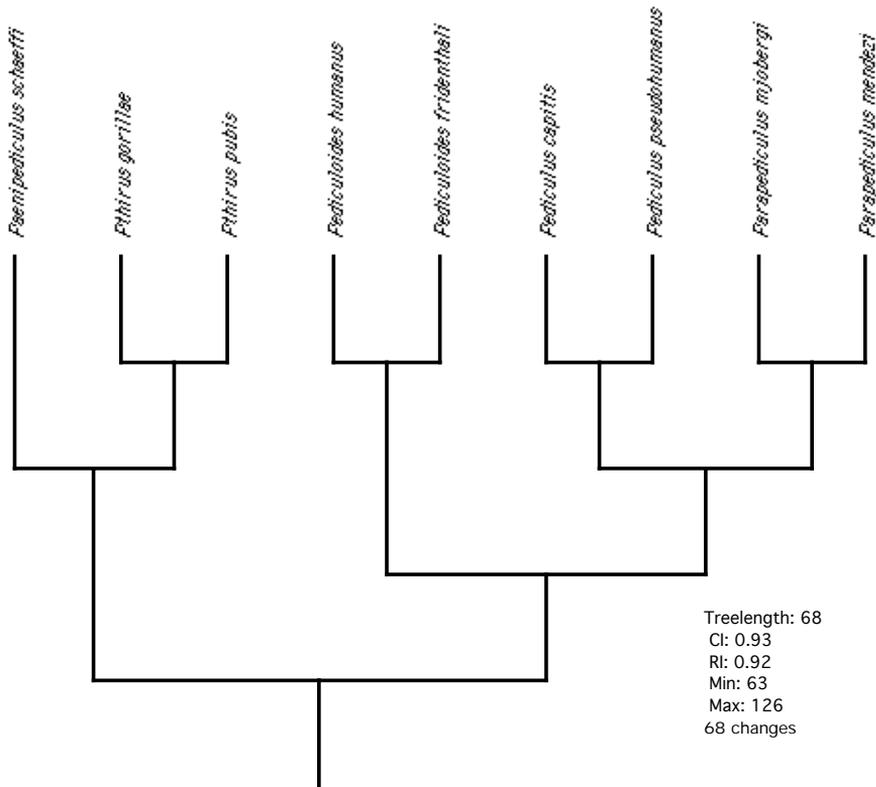


Figura 1: Cladograma de los piojos del hombre y antropoides cercanos para evaluación del proceso coevolutivo y determinación de los posibles modos de interacción social con otros primates, promoviendo la infestación de piojos. [Este arreglo filogenético es producto de los siguientes caracteres de Pediculidae + Paenipediculidae n.stat. + Pthiridae 1-placa torácica|diferente|esclerotizada ausente 2-placa torácica|diferente|poco esclerotizada 3-placa torácica presente o ausente 4-tergitos y esternitos abdominales| desarrollados| reducidos| ausentes 5-paratergitos |bien desarrollados| reducidos| reducidos a solo un anillo espiracular 6-gonopodio ix| esclerotizadas| poco esclerotizadas 7-forma general del abdomen|abdomen oval|con lados rectos 8-coxas i|coxas cercanas| coxas separadas 9-sutura occipitotorácica| poco esclerotizada| esclerotizada 10-posición de los espiráculos| laterales o pleurales| dorsales o notales 11-lobulación del abdomen| evidentes o convexos hacia afuera|reducida 12-lobulación del abdomen| evidentes| fusionados entre sí, paredes rectas 13-placas paratergales| lisas| ligeramente lobuladas lateralmente segmentos 5-7 14-placas paratergales| lisas| fuertemente proyectadas segmentos 5-6 15-dimorfismo en las patas i del macho|ausente|presente 16-lobulo coxal| ausente| presente 17-valvula fimbriae|diferente|muy esclerotizada 18-valvula fimbriae| diferente| poco esclerotizada 19-parameros| diferente| punta recta| punta curva o roma 20-parameros| diferente| simétrico| asimétrico 21-setas en gix|diferente|hilera continua 22-setas gix| diferente| hilera discontinua 23-setas en gix| diferente| en esclerito 24-setas gix| diferente| desordenadas 25-setas de la valvula fimbriae| diferente| piliformes| espiniforme 26-ovoposición| en pelo| en ropa 27-vector natural de patógenos|no exhibe vectorialidad|exhibe vectorialidad 28-esclerotización corporal| diferente| tamaño medio con esclerotización moderada 29-esclerotización corporal| diferente| aumento del tamaño con pérdida de 30-esaclerotización|reducción del tamaño con aumento de esclerotización 31-bordes de los tergos| lisos| crenulados 32-espiráculos| diferentes| conspicuos {0.1mm}| inconspicuos {0.06mm} 33-placa pleural iii|diferente|reducida 34-placa pleural iii| diferente| ausente o solo insinuada 35-placas pleurales| diferente| con pérdida de esclerotización evidente 36-seta final interna de la tibia| diferente| recta| curvada hacia afuera 37-piojos asociados a homo sapiens| diferente| en el hombre 38-piojos asociados a Pan| diferente| en chimpancé 39-piojos asociados a Hylobates| diferente| en gibbon 40-piojos asociados a ceboidae| diferente| en monos del neotrópico 41-arco mesomérico| presente| ausente 42-reducción de los parameros| desarrollados| reducidos 43-dientes del sacculum presentes ausentes].

Apendice

Utilizando la colección del senior autor y con especímenes aportados por el Museo Británico de Historia Natural de Londres el autor utilizó para esta reconstrucción filogenética un total de 43 caracteres que incluyen características morfológicas, ecológicas y etológicas. Esta matriz de datos fue analizada con los programas PAUP 3.1.1 (opción exhaustiva), TreeGardener, MacClade 3.07 y EntroPhyl (Retana-Salazar 2006). Se obtuvieron dos árboles igualmente probables (Longitud (L)=74, Índice de Consistencia (CI)=0,88, Índice de Retención (RI)=0,87, Índice de Homoplasias (HI)=0,12).

Mediante el programa EntroPhyl se generó el estimado del arreglo filogenético de menor entropía tal como lo proponen Brooks y Wiley (1986). Este arreglo se presenta en la figura 1, complementado con la matriz de datos, asumiendo un ancestro Haematopinoide. En este caso el arreglo de menor entropía coincide con una de las dos topología obtenidas, con estadísticos de mejor ajuste (Longitud (L)=68, Índice de Consistencia (CI)=0,93, Índice de Retención (RI)=0,92, Índice de Homoplasias (HI)=0,07) lo cual da más fuerza al análisis, ya que se halla el arreglo de mínima entropía dentro de las reconstrucciones óptimas.

Este análisis filogenético determina la existencia de los siguientes linajes evolutivos dentro del grupo de los piojos asociados a los antropoides, estos linajes han sido segregados según los criterios de c-inclusión para los grupos taxonómicos (Retana-Salazar y Retana-Salazar 2004).

A) Linaje de los *Paenipediculus* y los Pthiridae: El grupo de los *Paenipediculus* asociados a chimpancés y con una única especie descrita ha sido un grupo históricamente conflictivo para los taxónomos, los cuales lo han considerado como subgénero en alguna época y desde 1978 se ha considerado como una especie más dentro de los Pediculidae. Un problema similar se presentaba con el piojo del pubis considerado por Ferris (1951) dentro de la familia Pediculidae, aunque había sido descrito en familia aparte y luego de nuevo segregado por Kim y Ludwig (1978) como Pthiridae. El análisis filogenético revela que *Paenipediculus* es el grupo hermano de Pthiridae, y por consiguiente debe considerarse como la familia Paenipediculidae en virtud de los resultados filogenéticos obtenidos, la cual obedece a la diagnosis de Ewing (1926, 1929) para el subgénero. Esto tiene una implicación directa sobre el problema que se analiza aquí, como se verá luego.

B) Linaje de los Pediculidae: Este linaje constituye una familia aparte la cual está fuertemente asociada al hombre, el patrón ecológico de la familia le ha permitido colonizar nuevos hospederos cercanos al hombre en algún momento los que hace el panorama evolutivo del grupo más complejo. La primera consideración importante que debemos tomar en cuenta es que la especie *capitis* (asociada a la cabeza del hombre) no se halla cercana filogenéticamente de la especie *humanus* (asociada a la vestimenta del hombre) y esto se sospechaba desde hace mucho al estudiar la biología de estos organismos (Ramírez y Retana-Salazar en prensa, Busvine 1978, Bacot 1917). Aunque autores como Busvine (1978) habían propuesto esto con soporte ecológico, la filogenia confirma esto con claridad.

Segregado de las especies *humanus* y *friedenthali*: Este linaje comprende dos especies altamente emparentadas, la forma *humanus* asociada al hombre y que habita sobre el cuerpo del hombre, viviendo en las costuras de la ropa, particularmente la ropa interior. La otra especie es *friedenthali* asociada a los gibones de Asia. Este linaje es de particular importancia y es considerado por Retana-Salazar, después de más de 20 años de investigación como un género aparte, con el nombre de *Pediculoides* en el que se halla la especie indicadora de uso del ropaje.

Segregado de las especies *capitis* y *pseudohumanus*: Este linaje se halla constituido por las especies *capitis* que es la forma más cosmopolita y la especie *pseudohumanus* asociada a los hombres de las polinesias, y constituyen el género *Pediculus* como tal.

Parapediculus Retana-Salazar 2003: Retana-Salazar (2003) separa formalmente el género *Parapediculus* que incluye a las especies asociadas a Ceboideos y que mantienen ciertas trazas morfológicas de los piojos del hombre, particularmente con los actuales piojos de los polinesios, pero muy diferentes al los de los hombres de Europa, Asia y América del Norte, esto indica un posible ancestro en este grupo de piojos polinesios, lo que indica migraciones del hombre polinesio a América (Retana-Salazar 2005).

Al analizar mediante un análisis de BPA la relación coevolutiva entre la filogenia de los parásitos y los hospederos un análisis de BPA primario indica estadísticos de CI=0,80, denotando una congruencia entre las filogenias de hospederos y parásitos de un 80%. Un análisis de BPA secundario, separando los puntos de incongruencia denota un CI=0,94 (94% de asociación), lo que determina

que la asociación de los segreados morfológicos establecidos por la filogenia tienen una fuerte coespeciación con los diversos grupos de hombres que se segregaron dando origen a nuevas especies por aislamiento de las poblaciones de piojos debido al aislamiento geográfico y el aislamiento producido en los grupos humanos por efecto de la cultura. Igualmente se puede observar que desde un punto de vista parasitológico el hombre es más cercano al Gorila, ya que la congruencia con los chimpancés es de 89%, sin embargo estadísticamente la diferencia entre las asociaciones parasitológicas con los géneros *Pan* y *Gorilla*, oscilan entre 5,3-5,6%, lo cual se mantiene dentro del margen de error que permite considerar cualquiera de las asociaciones ancestrales como correctas.

Los puntos de discordancia en este análisis filogenético son la presencia de piojos en los *Hylobates* y en los Ceboideos. En los ceboideos los piojos aparecen según los análisis de homoplasias efectuados en un BPA secundario por una infestación secundaria de los piojos de los hombres en estos monos, la evidencia morfológica indica que los ancestros de este grupo especializado en Monos del Nuevo Mundo se halla en piojos de los polinesios (Retana-Salazar 2005).

El otro punto de discordancia o incongruencia es la presencia de estos piojos en los *Hylobates*, en este caso, el panorama es más complejo, dado que la datación del paso del hombre por Asia no es muy consistente ya que aunque sabemos que el *Homo ergaster* migró en este sentido, las muestras arqueológicas son pobres ya que se considera que utilizaron el bambú para crear herramientas que no llegan hasta nuestros días. Actualmente suponemos que el hombre pasó por Asia inicialmente hace unos 2 millones de años.

Los análisis filogenéticos nos indican que el piojo del *Hylobates* fue una infestación secundaria de este antropoide con los piojos del hombre desarrollándose en los grupos residentes de Asia dos especies la del *Hylobates* y la del cuerpo del hombre, sin embargo se detecta un doble switch en el que se registra el paso al *Hylobates*, su especialización y luego el paso de una de estas poblaciones de *Hylobates* de nuevo al hombre.

Ahora bien, porqué deberíamos considerar esta ruta tan compleja como real, eso es explicable si se toma en cuenta el panorama evolutivo complejo de las poblaciones del hombre, a menudo aisladas en grupos particulares definidos por la geografía.

Bibliografía

- Bacot, A. 1917. A Contribution to the Bionomics of *Pediculus humanus (vestimenti)* and *Pediculus capitis*. Parasit. 9: 228-2258.
- Brooks, D.R. & E.O., Wiley. 1986. Evolution as Entropy: Toward a Unified Theory of Biology, Chicago University Press, pp 335.
- Busvine, J. 1978. Evidence from double infestations for the specific status of human lice and body lice (Anoplura). Syst. Entomol. 3:1-8.
- Campbell, N.A. 1990. Biology. Invertebrates and the Origin of Animal Diversity. 2ª Edición. U.S.A. pp 631-632.
- Campbell, N.A., Mitchell, L.G. and Reece, J.B. 2001. Evolución Humana. 3ª Edición. Pearson Education. U.S.A.
- Diamond, J. 1999. Guns, Germs and Steel. The fates of Human Societies. 2ª Edition. W.W. Norton & Co. NY-London. p35-52
- Diniz Filho, J.A.F. 2000. Métodos Filogenéticos Comparativos. 1ª Edición. Holos. 120 pp.
- 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.
- Ewing, H.E. 1929. A Manual of External Parasites. C.C. Thonas, Springfield, Massachusetts.
- 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.
- Hennig, W. 1966. Phylogenetic systematics. University of Illinois Press, Urbana.
- Kim, K.C. 1982. Host specificity and phylogeny of Anoplura. Deuxième Symposium sur la

- Spécificité Parasitaire des Parasites de Vertébrés. 13-17 avril 1981, Paris Edition du Museum, 123: 123-127.
- 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.
- Kim, K.C., Pratt, H.D. & C.J. Stojanovich. 1986. The sucking lice of North America. An Illustrated Manual for identification. Pennsylvania State University, Pennsylvania. 241P.
- Kittler R, Kayser M, Stoneking M. 2003. Molecular evolution of *Pediculus humanus* and the origin of clothing. *Curr. Biol.* 13:1414-1417.
- Méndez, E. 1990. Identificación de los Anopluros de Panamá. 1º De. EUPAN. 42 p.
- Reed, D.L., Smith, V.S., Hammond, S.L., Rogers, A.R. & Clayton, D.H. 2004. Genetic Analysis of Lice Supports Direct Contact between Modern and Archaic Humans. *PLOS Biology* 2(11):1972-1983.
- 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.
- Retana-Salazar, A.P. y S.A. Retana-Salazar. 2004. Hacia una lógica simple en la determinación de grupos biológicos: la especie y los grupos supraespecíficos (Forum). *Revista de Biología Tropical* 52(1):19-26.
- Retana-Salazar, A.P. 2005. Tras las huellas del hombre americano. *Revista de Antropología Experimental.* 5: 1-10.
- Retana-Salazar, S.A. 2006. *EntroPhyl.* MES 1(1): 32-35.

b a