

LOS RASTROS DEL MEGATERIO
COMPARACIÓN ANATÓMICA ENTRE *Eremotherium rusconii* Y *Bradypus variegatus*

The Tracks of the Megaterium. Anatomical Comparison between
Eremotherium rusconii and *Bradypus variegatus*

RICAUARTE VIVEROS, CATALINA LARA, MANUEL HOYOS,
MARIO MURCIA.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Presentado en octubre 6 de 2003, aceptado en noviembre 27 de 2003.

RESUMEN

Basados en una comparación anatómica, entre *Eremotherium rusconii* (Megaterio Colombiano) y *Bradypus variegatus* (oso perezoso) y una revisión de la literatura se buscaron diferencias y similitudes en un intento por explicar la extinción de *E. rusconii*. Se compararon las proporciones de los huesos fémur y húmero de ambos individuos, los modelos craneales, el pelo, las uñas y el metabolismo, concluyendo que la supervivencia de *B. variegatus* se debió a su menor tamaño y a su hábito arbóreo frente a la extinción de *E. rusconii*.

Palabras clave: Edentados, extinción, megafauna, megaterio, pleistoceno.

ABSTRACT

Based on an anatomical comparison between *Eremotherium rusconii* and *Bradypus variegatus* and a literature review, similarities and differences between these species were established in an attempt to explain the extinction of *E. rusconii*. Proportions between femur and humerus, skull, hair, nails and metabolism were compared. Based on this, it appears that *B. variegatus* survival was related to its smaller size and feeding habits.

Key words: Edentados, extinction, megafauna, megaterium, pleistoceno.

INTRODUCCIÓN

La anatomía comparada de los vertebrados suele ser el mejor método para entender como son las estructuras de éstos, ya que no solo se ve la forma relativa de sus huesos y su posición dentro del cuerpo completo, sino que también se da una pequeña mirada a la funcionalidad que puedan tener sus miembros con los homólogos de parientes filogenéticamente cercanos, sea ésta obvia o no. Así, que es interesante analizar qué características estructurales pudieron haber marcado la diferencia entre la extinción o la supervivencia dentro de una era geológica que posee gran cantidad de registros

fósiles. Se escogieron estos dos animales por ser de nuestro país y porque con el material nacional se ha trabajado poco en este sentido, además de la importancia que para nosotros representa la reconstrucción del pasado faunístico colombiano. Con este fin, sobre la base de una revisión de literatura y de los registros paleontológicos se realizó una comparación para establecer las diferencias anatómicas que existen entre el extinto *Eremotherium rusconii* (Megaterio) y *Bradydus variegatus* (oso perezoso) por medio de metodologías descritas en el presente escrito, y establecer un ancestro hipotético que sirva como punto de partida en la comparación de ambos individuos; para llegar a un análisis morfológico alrededor de estas dos especies, que se justifica bajo nuestro principal objetivo: Desarrollar una hipótesis coherente que explique por qué, entre dos especies del mismo orden y que guardan tantas semejanzas, la evolución jugó a favor del que aparentemente era el más débil y no tenía posibilidades de sobrevivir, sobre el fuerte y poderoso Megaterio.

ORDEN EDENTATA

El orden de los desdentados o edentados o maldentados comprende animales que, a pesar de su íntimo e inequívoco parentesco, manifiestan formas exteriores y costumbres notablemente diversas. El mismo nombre desdentados, no refleja, de hecho, una condición general, y sólo puede aceptarse en tanto se refiere a animales que, en cualquier caso, presentan una dentadura reducida o bastante simplificada. Nos encontramos en realidad, frente a mamíferos cuyos dientes cuando no faltan del todo, están muy reducidos y son iguales entre sí, molariformes y carentes de esmalte. Como norma general faltan los incisivos, y en la mayor parte de los casos no presentan dentición de leche. Los desdentados son los últimos descendientes de un grupo de mamíferos bastante primitivos que tuvo gran éxito en el continente americano durante la era Terciaria, con especies que alcanzaron entonces dimensiones gigantescas. Una característica especial del orden *Edentata* además de la dentadura anómala, es la presencia de apófisis articulares suplementarias cerca de la articulación entre la última vértebra dorsal y la primera lumbar, que confieren una mayor solidez a la columna vertebral, pero que, en cualquier caso son ajenas a todos los demás mamíferos hoy conocidos. De ahí el nombre de *Xenartros* o “animales de articulaciones extrañas”, que se utiliza para designar el único suborden del orden de los desdentados actuales. Las extremidades posteriores tienen típicamente cinco dedos, mientras que las anteriores pueden tener 2 ó 3 bien desarrollados y provistos de uñas sólidas y grandes mientras que los otros dedos suelen estar muy reducidos. En la mayoría de los casos las cuatro extremidades están especializadas o para excavar o para trepar. Actualmente el orden comprende 29 especies pertenecientes a las familias: *Bradypodidae*, *Dasypodidae*, *Manidae* (pangolines), *Megalonychidae* y *Myrmecophagidae*. El orden *Edentata* presenta además, unas características distintivas a nivel de las gónadas. En las hembras se presenta una condición primitiva la cual se refiere a un útero bipartito, es decir dos úteros parcialmente fusionados y éstos son solamente más primitivos en los marsupiales, en donde el útero es doble, es decir que dos conductos independientes uno del otro desembocan en la vagina, además los canales urinario y genital desembocan en un mismo ducto. En los machos los testículos son internos y los penes son muy cortos, por lo que no se diferencian a simple vista.

BRADIPODIDAE

Es una familia de mamíferos de aspecto singular, de tamaño medio cuyo peso varía entre 4 y 7 Kg, con una longitud corporal que oscila en los adultos entre 50 y 80 cm, conocidos comúnmente como perezosos. Su pelaje es muy tupido y de dos capas, está dirigido del vientre al dorso, al contrario de los otros mamíferos. La primera capa de pelo que se encarga de mantener su temperatura, es un vello corto y sedoso y ésta a su vez está cubierta de una segunda capa de pelo largo, duro y abundante, el cual homogeniza y redondea las formas del animal, llegando hasta cubrir las orejas que son pequeñas y completamente laterales. Este segundo pelaje es completamente tosco y tiene matices en los que predominan los grises con algunas diferencias de coloración reducidas a manchas dorsales, cuya extensión varía según la edad y el sexo.

Resulta a su vez interesante el hecho de que a través de la cutícula resquebrajada de los pelos más largos, proliferan en perfecta simbiosis ciertas especies de algas cuyas variantes en coloración dependen de la estación y el estado físico del animal, contribuyendo así a una coloración procríptica perfecta que les confiere un camuflaje necesario para estos indefensos seres selváticos. La cantidad de algas de estos animales, parece variar independientemente de la estación del año, pero tiene una relación más directa con el estado del pelaje.

Los bradipodidos están distribuidos a lo largo de las selvas húmedas de América tropical y su prolongada adaptación a la vida arbórea les ha hecho perder casi por completo la capacidad de desplazarse por el suelo. Pasan gran parte de su existencia colgados de las ramas de los árboles y frecuentemente con el dorso hacia el suelo, posición que pueden mantener cuando se sienten amenazados, aunque generalmente descienden al suelo para defecar y orinar más o menos una vez a la semana. Tienen el cuello bastante largo y muy móvil que les permite girar la cabeza hasta 270° sin mover el cuerpo, una cualidad casi única entre los mamíferos. Uno de los caracteres más sobresalientes en los perezosos es la desproporcionada longitud alcanzada por los miembros, dándoles un aspecto extraño cuando se observan desplazándose por el suelo. Las extremidades muy largas, así como también el apreciable ensanchamiento de la caja torácica y la gran longitud de las clavículas, constituyen las principales adaptaciones a las disposiciones que adoptan en su vida preferentemente arborícola. Estas adaptaciones pueden ser consideradas convergentes con respecto a los lemúridos, los cuales son los prosimios más diferenciados del resto de los primates, solo que los perezosos tienen una cola muy reducida que les impide usarla como seguro anticaídas como lo hacen muchos primates. Sus dedos síndactilos están provistos de uñas fuertes que en realidad son garras de considerable longitud, lo que en primera instancia podría hacerlos parecer amenazadores, pero estos pacíficos animales son netamente folívoros e inofensivos. Las garras son muy largas y curvas además, de ser cóncavas ventralmente, lo que les permite tener un mayor agarre en las ramas de los árboles. Los bradipódidos tienen una cabeza pequeña redondeada con los ojos dirigidos hacia delante y quizá sea éste el carácter morfológico que más sorprende a primera vista, ya que es muy pequeño el tamaño de la cabeza en relación con su cuerpo; estas pequeñas dimensiones de la cabeza están acentuadas por la redondez de la

misma acompañada de una mandíbula maciza y de una nariz chata. Los dientes poseen una cavidad pulpar abierta por lo que crecen toda la vida, aunque este crecimiento contrasta con el deterioro que le provoca su dieta, éstos además son relativamente cúbicos pero en series no mayores de cinco superiores y dispuestos en filas completamente laterales y muy separadas en la parte anterior, hecho que contribuye a producirles una cara chata por el gran espacio incisivo desprovisto de dientes.

La hembra pare una sola cría que suele ir agarrada al pelo de la madre hasta que está bastante desarrollada para valerse por sí misma. Los perezosos nadan bien y pueden incluso cruzar ríos para buscar pareja o nuevos territorios. Una característica importante que comparten los perezosos con los mirmecofágidos es el hecho de tener los órganos genitales externos poco desarrollados y colocados muy próximos al ano en la denominada área urogenital, cuyos bordes tienden a formar el principio de la cloaca, algo similar a lo observado en aves y reptiles. A esta familia de mamíferos pertenece, *Bradyus variegatus*: distribuido en los bosques de Brasil, Venezuela, Guyana, Colombia, entre otros países de la zona amazónica desde el nivel del mar, hasta altitudes que alcanzan los 1.200 m.s.n.m. *B. variegatus* es un animal nocturno, comedor de hojas, yemas, brotes tiernos e inflorescencias principalmente de la Cecropiaceae: *Cecropia peltata*. Poco más grande que un gato, estrictamente arborícola y solitario, este perezoso emite ciertos sonidos débiles como única forma de voz. Se caracterizan por presentar tanto en las extremidades anteriores como en las posteriores tres dedos bien desarrollados y con grandes uñas; su cabeza muy redondeada a causa de su prominente frente, sostiene unas orejas pequeñas, ocultas por el denso pelaje, y una mandíbula de ramas cortas, de aspecto macizo y con el borde anterior de la sínfisis en plano inclinado en la misma que el hocico marcadamente truncado.

MEGATERIIDAE

A finales del siglo XVIII los huesos de un mamífero gigante se encontraron a orillas del río Luján en Argentina, los huesos se enviaron a Cuvier (paleolatina.com), quien examinó los huesos, denominó “megaterio” al animal fosilizado, al cual pertenecieran esos huesos. El término megaterio que quiere decir “bestia grande” comprende varias especies de megatéridos procedentes del Pleistoceno, siendo la especie mejor conocida *Megaterium americanum*, la cuál superó los 5 m de longitud. La especie en la que se trabajó para este escrito fue *Eremotherium rusconii* por su presencia en Colombia y porque los registros paleontológicos se encuentran en Ingeominas, lo que significa un acceso relativamente fácil a la información. De *Eremotherium rusconii* solo se conocen algunas vértebras y los huesos mayores de éste la reconstrucción de su pasado se apoya sobre modelos de otras especies de megaterios (género *Megaterium*) como el ya mencionado *M. americanum* encontrados en otras regiones tanto de Suramérica como de Norteamérica.

MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIAL GRÁFICO: se tomaron fotografías de ejemplares de la colección de mamíferos del Instituto de Ciencias Naturales (ICN), Universidad Nacional de Colombia, sede

Bogotá, con una cámara 320 x 240 de resolución y con una interfase ATI© para su procesamiento digital.

COMPARACIÓN MORFOLÓGICA: se compararon los cráneos; columna vertebral; miembros anteriores y posteriores, de las dos especies, que fueron medidos en los ejemplares del ICN (Osos perezosos) con una reglilla, mientras que los datos de megaterio, se tomaron en la colección paleontológica de Ingeominas, donde se encuentra un esqueleto armado de *E. rusconii*. Las dentaduras, metabolismo y comportamiento también fueron comparados (basados en la revisión de literatura) para deducir una hipótesis de distanciamiento evolutivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pocas controversias se expresan más encarnizadamente en la paleontología, que las referidas en la causa de la extinción de la megafauna (Gore, 2003). El megaterio, extinto hace unos 11 mil años (Mioceno Tardío) no tiene hoy un animal que se le parezca, ya que era tan robusto como un elefante pero con los rasgos morfológicos de un edentado, por ejemplo, el parecido que tiene en su caminar con miembros actuales del orden, tales como los mirmecofágidos (ya que el oso hormiguero camina sobre el dorso de las uñas anteriores); u otras características anatómicas relacionadas con la familia de los bradipódidos. Todos los edentados, (tanto Megateridos como los Bradipódidos o perezosos actuales) tienen una característica en común, su metabolismo para ser animales homeotermos es bastante bajo, con temperaturas que oscilaban en los edentados extintos entre 32.7 y 35° C este metabolismo resultaba hipotéticamente favorable para estos colosales herbívoros, pero el cambio climático pudo hacer que el megaterio perdiera su fuente principal de alimento y así no tendría acceso a los recursos de los bradipódidos, lo que favoreció su extinción en el Mioceno tardío al Pleistoceno (Peterson, 1964). Otra posible causa es la extinción debida a la caza excesiva por parte de los nativos paleoamericanos (Fagan, 1991); sin embargo, la causa cierta de su extinción sigue siendo motivo de controversia.

COMPARACIÓN ÓSEA

El cráneo del *Bradypus variegatus* no posee órbitas definidas (Fig. 1), mientras que el cráneo usual de los Megaterios presenta órbitas bien definidas, aunque algo reducidas en proporción a su tamaño. La dentadura de ambos es reducida, correspondiente como tal al orden de los edentados, carecen de incisivos y caninos, y la forma de los molares y premolares es típica de animales herbívoros, presentando anillos de crecimiento en éstos dientes. La mandíbula es maciza en ambos casos, pero en el megaterio (*E. rusconii*) es proporcionalmente mucho más conspicua.

Sus vértebras presentan unas apófisis articulares suplementarias cerca a la articulación que hay entre la última vértebra torácica y la primera lumbar características de los *xenartros* (actualmente comprendidos dentro del orden *Edentata*). A pesar de ser animales del mismo clado, presentan una divergencia morfológica en las últimas vértebras caudales, presentando unas apófisis laterales planas y bien definidas en *B. variegatus*,

quizás porque suspenden el peso de su cuerpo sobre ellas mientras que en el megaterio, se presentan proyectadas hacia el extremo posterior del animal en un ángulo aproximado de 45° , con una terminación redondeada poco conspicua y en las espinas neurales de las vértebras torácicas, las cuales son evidentes en megaterio y reducidas en *B. variegatus*. Las vértebras cervicales presentan una mayor movilidad en *B. variegatus*, llegando a virar su cuello 270° mientras que en megaterio tendían a acoplarse al macizo cuello del animal. En la cola de *E. rusconii*, las vértebras son más macizas y en sí, la cola es mucho más larga que en *B. variegatus*, ya que este último no la utiliza para sujetarse al estar en los árboles, tal como ya se había mencionado. Las uñas en ambos animales son cóncavas ventralmente y relativamente grandes, tal característica nos lleva a pensar en un ancestro con un hábito cavador, lo que le permitió desarrollar uñas largas, siguiendo el camino darwiniano de la evolución; podemos decir que en el momento de la separación de ambos linajes, las garras heredadas más adelante se especializarían para trepar y tener así un mayor agarre en las ramas y quizá para la defensa, el ataque o para desgarrar troncos en el caso de los megaterios.

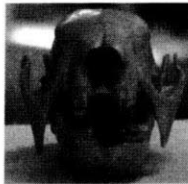


Figura 1. Cráneo de *B. variegatus* vista frontal.

No está del todo descartada la posibilidad de que el megaterio no fuera totalmente vegetariano, si consideramos que algunos de sus parientes como el oso hormiguero comen insectos, no hay en realidad una prueba fehaciente que diga que el megaterio no enriquecía su dieta con proteína animal. Fariña (2000), afirma que los miembros anteriores de los megaterios presentan las características apropiadas para la predación activa. La presencia de un húmero más largo que el fémur en ambos animales es señal de un posible antepasado común de hábito arbóreo. En *E. rusconii*, por ser menor la diferencia de tamaños se puede deducir que el animal descartó por completo la vida arbórea para iniciar una adaptación a la vida netamente terrestre. Se observa que el fémur de *E. rusconii* es más macizo que el de *B. variegatus*. La diferencia puede estar explicada por la capacidad de *E. rusconii* para pararse sobre las patas traseras utilizando la cola como un soporte que mantendría el equilibrio. *B. variegatus* utiliza las patas traseras para sostenerse de las ramas. El grosor del fémur en *E. rusconii* puede ser una prueba de que el animal presentaba bipedismo facultativo, entonces *E. rusconii* habría utilizado el bipedismo como una forma de alcanzar alimento de la copa de los árboles y también como un método de defensa frente al ataque de predadores tales como loa diente de sable (*Smilodon*). Las proporciones anteriormente mencionadas se resumen en la Tabla 1, en la cual vemos que en términos relativos el fémur de *E. rusconii* es menor que el de *B. variegatus*, con respecto a su respectivo húmero. Esto puede interpretarse como un desarrollo de los megaterios hacia un cuadrúpedo más estandarizado, sin olvidar al hábito arbóreo de los perezosos. Las apófisis reducidas de *B. variegatus* se deben a la posición del animal mientras se suspende de las ramas ya que todo el peso se apoya sobre el dorso, además unas apófisis desarrolladas harían que la espalda del animal

tendiese a ser recta y no curva lo que reduciría la movilidad en los árboles, pero sería una ventaja al moverse de forma erguida o en cuatro patas sobre la tierra, como es el caso de *E. rusconii*.

HUESO	<i>Eremotherium rusconii</i>	<i>Bradypus variegatus</i>
Húmero	830 mm (1)	153 mm (1)
Fémur	760 mm (0,9157)	91,9 mm (0,6007)

Tabla 1. Comparación de húmero y fémur de *Eremotherium rusconii* y *Bradypus variegatus*. Entre paréntesis se dan las proporciones con respecto al húmero de cada animal de los huesos medidos (n=1)

COMPARACIÓN MORFOLÓGICA

Pelo. Así como en los perezosos se tiene un pelaje largo, en los megaterios, por lo contrario, se sabe que su pelaje era también largo y denso, pero no se conoce de un segundo pelaje o pelusa, más suave como en *B. variegatus* (Peterson, 1964). En la mayoría de los mamíferos el pelaje es un medio de defensa, ya que puede proyectar al animal como más grande, en otros su patrón de coloración les proporciona camuflaje, haciéndolos pasar desapercibidos en su nicho. Otros en cambio como los bradipodidos pueden presentar relaciones simbióticas con artrópodos, como microlepidópteros pirálidos cuyas larvas aparentemente no se alimentan del pelaje de éstos y los adultos tan solo utilizan la piel como escondrijo mientras que las larvas se alimentan de la caspa desprendida de la epidermis; e incluso con microorganismos como algas unicelulares, siendo el caso del *B. variegatus* (Peterson, 1964).

Las uñas. Las que poseen los perezosos y los megaterios son, por no decir iguales, homólogas. El tamaño de tales uñas nos encaminan a pensar que tal vez, junto con los edentados, su ancestro común era un animal cavador. La hipótesis de la aparición de estas uñas nos confirmaría el aparente inicio cavador de los edentados. En su tarea cavadora, los animales debieron haberse apoyado en sus patas posteriores, para arrancar la tierra y posiblemente hacer sus madrigueras. Los miembros anteriores de estos primeros edentados debieron entonces ser más ligeros y proyectados hacia delante, de esta forma su fuerza estaría mejor distribuida gracias al mejor torque que le ofrecían sus brazos largos y sus patas se engrosarían y acortarían para darle al primitivo animal mayor estabilidad y eficiencia. Al colonizar los árboles, las antiguas uñas cavadoras, se asieron bien a la madera y, aunque desconocemos los cambios fisiológicos que sufrieron estas estructuras, sospechamos que no debieron haber cambiado en gran medida, ya que una reestructuración completa de la mano del animal, le llevaría mucho tiempo. Así, las características que aún hoy apreciamos en la especie superviviente y la extinta: brazos largos, piernas cortas, uñas macizas y en forma de media luna se asumen como sinapomorfias. Suponiendo que así sucedió la evolución de los osos perezosos que conocemos hoy en día, es válido pensar que el supuesto ancestro del *B. variegatus* y del *E. rusconii*, no estaba tan bien adaptado a la vida en los árboles como lo están los bradipodidos, pero tampoco era enteramente terrestre como lo era el megaterio, de ahí que en un momento dado éste podría haber vagado por las praderas, en las que antes habitó, para coexistir con algunos pocos mamíferos pequeños en un inicio, convirtiéndose posteriormente en un Megaterio, para extinguirse irremediamente debido a factores que vencieron

a su enorme cuerpo. Otros no bajaron de los árboles y se ocultaron en las copas de éstos, en donde se desarrollaron como bradipódidos.

COMPARACIÓN METABÓLICA

Los procesos digestivos y metabólicos de los perezosos parecen tan lentos como sus movimientos musculares. Se sabe que el metabolismo llega a ser tan lento que incluso en largos periodos de tiempo (una semana después de ingerido el alimento pasa por el canal alimentario) se pueden encontrar residuos alimenticios; vacían su vejiga cada seis días y defecan en un lugar específico bajando regularmente de su árbol a intervalos de una semana; también se han encontrado osos perezosos con alimento de hace un mes. Del 20 al 25% del peso corporal lo constituye el estómago lleno. Las temperaturas pueden ser desde 24 a 36° C dependiendo de la especie y de la ubicación del animal con respecto al sol. Los músculos esqueléticos de los bradipódidos pesan un 25% del animal a diferencia de la mayoría de los mamíferos en los cuales este porcentaje es representado por un 45%; pueden morir expuestos al sol y en dos horas llegan al nivel letal de 40° C. En hembras preñadas las temperaturas no descienden tan drásticamente como en hembras no preñadas (Peterson, 1964). Se plantean hipótesis sobre un metabolismo más rápido presente en megaterio debido a que por las características de las zonas donde habitaba podrían existir mayores riesgos de ser emboscados por cazadores en manadas o inclusive al disputar los límites territoriales con otros grandes mamíferos como el mamut y gliptodonte.

UN ANÁLISIS DE PARENTESCO

Los cambios geográficos suramericanos que iniciaron hace unos 20 millones de años y de los cuales se tienen datos paleográficos, nos indican que las zonas bajas del continente presentaron incursiones marinas conspicuas, de forma regular, y que actualmente tales incursiones han cesado (Frailey, 2003); dichas incursiones ocasionarían una serie de cambios en el comportamiento de las diferentes poblaciones de edentados, lo cual los pudo separar en diferentes linajes filogenéticos de acuerdo a los nuevos hábitats. El hábitat del antecesor pudo haber sido reducido y, probablemente por una sobrepoblación en su nicho (arborícola), tendieron a la expansión hacia las extensas sabanas de la época, un espacio abierto y la ausencia de predadores favorecieron el crecimiento de *Eremotherium*, otra posible explicación para el gran tamaño de éste animal y el abandono del nicho arborícola sería la abundancia de recurso alimenticio. Las características de brazos largos, piernas cortas, uñas macizas y en forma de media luna se asumen como sinapomorfias. Finalmente, las razones que llevaron a que se diera un distanciamiento cladógeno entre las dos familias no son claras.

¿POR QUÉ SE EXTINGUIERON LOS MEGATERIOS?

Según Agusti *et al.* (1996), uno de los paradigmas más extendidos frente a las extinciones masivas en cualquier lugar del planeta, hace referencia a cambios climáticos bruscos en el caso de la extinción de la megafauna euroasiática, esta es la hipótesis más difundida, pero se descarta una catástrofe global debido a la falta de sincronismo en las extinciones de megafauna en determinados continentes e islas. En América, que plantea un caso diferente de topografía a la euroasiática, las cadenas montañosas dis-

tribuidas por el continente de norte a sur, podrían haber facilitado las migraciones de grandes mamíferos frente a las adversidades climáticas. Los detractores de la hipótesis climática tienen buenos argumentos en contra de este escenario, los mamíferos como animales homeotérmicos y particularmente sus representantes más grandes, no dependen mucho de la temperatura, como lo ilustra su distribución durante las fases frías del cuaternario (Agusti *et al.*, 1996.), pero no fue el frío el causante de la mayor parte de las extinciones del pleistoceno cuando precisamente la biosfera entró de nuevo en una fase climática de tipo templado, sin embargo el enfriamiento y el calentamiento tienen efectos muy similares por lo que respecta a la extinción, quizá fue una de las razones por las cuales el ecosistema de determinadas áreas (bosques, sabanas, etc.) sufrió una reorganización total al final del Pleistoceno. En Groenlandia, por ejemplo, hace 10.720 años la temperatura subió cerca de 7° C en tan solo 50 años, los ecosistemas sometidos a tales cambios no podían moverse, provocando un retraso migratorio. (Agusti *et al.*, 1996.). Considerando las condiciones climáticas en las que se desarrolló *E. rusconii* para el momento de su extinción, un intenso calentamiento que probablemente se dió desde comienzos del Mioceno, se puede inferir que su denso pelaje fue una de las posibles causas de su extinción, ya que si bien le servía para resguardarse del frío en épocas anteriores, pudo hacerse insoportable bajo el sol de las sabanas en este momento del tiempo, promoviendo su desaparición, mientras que el perezoso, debido a su menor talla y su baja tasa metabólica, junto con el fresco ambiente en el que se desarrolló, sobrevivió hasta nuestros tiempos.

Los predadores como el *Smilodon* y el hombre, no debieron representar para los megaterios una causa de extinción, si bien se ha generalizado culpar al hombre paleolítico de la extinción de la megafauna, se sabe que todos los depredadores, tienen que mantener un equilibrio con su presa, cuando la presa es escasa la energía utilizada para perseguirla y matarla, supera la ganancia energética de la carne y la caza no puede continuar (Agusti *et al.*, 1996); (Del Villar. 1977); en cuanto a los grupos humanos tienen que adaptarse a otra presa o migrar. En Nueva Guinea, habitada desde hace por lo menos 30.000 años, la densidad de población de las tribus cazadoras-recolectoras (que aún mantienen los métodos tradicionales de caza) permanece muy baja y no parece contribuir a la extinción. Así que la hipótesis del exceso de caza tiene muchos más puntos débiles, que respuestas con fundamento al problema de la extinción de *E. rusconii*. Por otro lado *B. variegatus* no es una buena presa debido a su escaso contenido protéico, y pequeño tamaño; así que en realidad no fue amenazado realmente por poblaciones humanas, hasta la reciente época en la cual todo su ecosistema se ve amenazado (Agusti *et al.*, 1996). Es interesante mencionar, que no solo las causas de extinción clásicas, pudieron ser responsables de la desaparición de *E. rusconii*, entre ellas la hipótesis de las nuevas enfermedades y parásitos que llegaron a América con los nuevos mamíferos procedentes de Asia, incluyendo los humanos. (Agusti *et al.*, 1996.). Esta hipótesis se ha visto fundamentada en algunas reducciones de poblaciones endémicas importantes en otros continentes como los demonios de Tasmania en Australia, por el impacto de una enfermedad epidémica (Bowman, 2001). Tal hipótesis convendría en este caso ya que no solo los megaterios desaparecieron para esta época, sino también todo un conjunto de animales que comprendían aves y otros

mamíferos que componían el ecosistema de *E. rusconii*. Especies como *B. variegatus* que se refugiaron y se refugian aún hoy en los árboles, se habrían visto aislados de este brote epidémico, sobreviviendo hasta nuestros días.

CONCLUSIONES

Los mamíferos de gran tamaño son más susceptibles a los cambios ambientales que los mamíferos de menor tamaño. Las razones decisivas que permitieron la supervivencia de *Bradypus variegatus* frente a la extinción de *E. rusconii*, fueron su menor tamaño y su hábito arbóreo. El tamaño corporal de los grandes mamíferos, plantea desventajas a nivel de población frente a cambios dramáticos de su entorno. El factor antrópico precipitó el destino evolutivo de la megafauna, pero no fue el factor clave en su extinción. La comparación anatómica refuerza la idea de los cambios fortuitos de estructuras homólogas, en animales de un mismo clado, pueden ser decisivas en la supervivencia de las especies.

AGRADECIMIENTOS

A la profesora Yaneth Muñoz Saba, Instituto de Ciencias Naturales, por el apoyo y disposición para la elaboración de este documento, a Daniel Carrillo, Historiador, Universidad Nacional de Colombia, por los aportes y correcciones hechos a este documento, a los profesores Eugenio Andrade por su disposición en la revisión del presente trabajo, y Eduardo Forero, quien nos inicio en el campo de la comparación anatómica.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTI, J., M. BENTON, D. ERWIN, D. JABLONSKI, E. KAUFFMAN, K. KASIMIERZ, R. MARGALEF. 1996. La lógica de las extinciones. Metatemas 42, Tusquets Editores. Barcelona.
- BOWMAN, D. 2001. Future Eating and Country Keeping: What Role Has Environmental History in the Management of Biodiversity. *J. of Biogeography* 28: 549-564.
- DEL VILLAR, J. 1977. Los cordados, origen, evolución y hábitos de los vertebrados, Compañía Editorial Continental, México.
- FAGAN, B. 1991. Ancient North America. The Archaeology of a Continent. London: Thames and Hudson.
- FARIÑA, R. A. 2000. Física y matemáticas para reconstruir la vida en el pasado; *Actas de Fisiología* 6: 45-70.
- FRAILEY, C. D. 2003; Neogene Paleogeography of the Amazon Basin. Jonson County Community College Overland Park, and Museum of Natural History University of Kansas :71-97
- GORE, R. 2003. El origen de los mamíferos, *National Geographic en español*, 12 (4): 2-38.
- KARDONG, K. 1998. Vertebrados anatomía comparada, función, evolución. Segunda Edición, Mc Graw Hill. Tomo 1, impreso en España, 1994.
- PETERSON R. T. 1964. Colección de la naturaleza "Los mamíferos", editado por offset multicolor, S.A., México, D.F.