

Universidad Austral de Chile.

Facultad de Ciencias.

Instituto de Ecología y Evolución.

Carrera : Lic. en Ciencias Biológicas

### **Tendencias evolutivas**

El registro fósil nos permite contemplar los cambios evolutivos a través de la mayor escala temporal. Podemos ver a las especies aparecer y extinguirse repetidamente a lo largo del registro fósil. Una especie animal puede, por término medio, sobrevivir entre uno a diez millones de años, aunque con muchas variaciones. Al estudiar la sustitución de unas especies por otras especies u otros taxones a lo largo del tiempo, se observan tendencias. Las tendencias son cambios orientados en los rasgos característicos o en los modelos de diversidad en un grupo de organismos. Las tendencias fósiles demuestran claramente el principio de Darwin del cambio perpetuo. Hay que hacer hincapié en que las tendencias se observan solamente a posteriori. No podemos predecir, a partir de los primeros fósiles de un grupo, cuál será el aspecto o la diversidad de los fósiles posteriores. El proceso evolutivo no contiene direcciones predeterminadas.

Una tendencia bien estudiada es la evolución del caballo desde el Eoceno hasta el presente. George Gaylord Simpson demostró que esta tendencia es compatible con la teoría evolutiva de Darwin.

### **Características de caballo**

Existen tres caracteres que mejor demuestran la tendencia en la evolución del caballo, estas son el tamaño corporal, la estructura de las patas y la estructura de los dientes.

El caballo moderno pertenece al orden de los perisodáctilos, los ungulados dotados de pezuñas impares (de una a tres). Siete adaptaciones de importancia saltan a la vista en los caballos modernos:

1. – El alargamiento del cráneo anterior a los ojos lo que es consecuencia de sus hábitos alimenticios. Una cabeza larga le permite llegar al suelo sin necesidad de alargar mucho el cuello.
2. – La diastema o espacio que existe entre los incisivos y la batería de premolares y molares. Este espacio es el que el hombre usa para poner el bocado con que maneja al animal.
3. – Los dientes muy largos del tipo hipsidonte, que continúan creciendo durante la vida del animal y que en adaptación a la comida abrasiva están provistas de líneas de esmalte sobre una matriz de dentina.
4. – La disposición de todos los dígitos, excepto el tercero y los rudimentos de los metacarpianos y metatarsianos del segundo y tercer dígito que quedan como estiletes en la parte de arriba.
6. – La modificación del metatarsiano y metacarpiano del tercer dígito que se convierten en un hueso grueso y poderoso, la caña.
7. – El fuerte ligamento que se origina en la parte posterior de la caña y se extiende hasta los huesos sesamoideos formando una especie de polea en la región del menudillo. Otros ligamentos conectan los huesos sesamoideos con las falanges de la pezuña, formando todos ellos un mecanismo elástico que hace que la pezuña entre en tensión (de flexión) cuando esta en el suelo y tienda a impulsar al animal hacia el frente.

Las radiaciones adaptativas que dieron origen al caballo moderno que acabamos de describir incluyeron, pues, los siguientes cambios; a) el alargamiento del cráneo desde corto y de tamaño convencional hasta el alargado del presente; b) la aparición de la diastema, c) el alargamiento de los dientes y el desarrollo del patrón de esmalte y dentina que existen en el caballo moderno; d) el aumento de tamaño y una mayor complejidad del cerebro; e) la modificación de una pata con tres dedos en animales digitígrados, a una de un solo dedo y unguligrado; f) la evolución de la caña y el menudillo.

Si nos fijamos en el Eoceno, veremos muchos géneros y especies de caballos diferentes, que se sucedieron en el tiempo comparados con los caballos actuales los primeros eran pequeños, sus dientes tenían una superficie de abrasión relativamente reducida y sus patas tenían un número alto de dedos (cuatro). A lo largo de los periodos siguientes Oligoceno, Mioceno, Plioceno, y Pleistoceno, se observa como aparecen nuevos géneros y se van extinguiendo los antiguos. En todos los casos se produce un claro incremento del tamaño corporal un aumento de la superficie de abrasión de los dientes y la reducción del número de dedos, conforme estos últimos se reducían el dedo central se hacía más grande, prevaleciendo hasta hoy.

***Hyracotherium***: conocido como *Eohippus*, del tamaño de un fox terrier patas cortas, con cuatro dedos al frente y tres atrás, aunque el dedo tercero es más grande y el primero de la pata trasera esta bastante reducido; pata sin ligamentos muelles, pero si, posiblemente sostenida por cojinetes y también con un tendón que se origina en el músculo y se extiende al menudillo; región del cráneo anterior a la órbita no alargada: molares y premolares distintos, no alargados y con tubérculos parecidos a las muelas de los humanos además sus dientes estaban adaptados para el consumo de hojas tiernas de los arbustos y sus ojos también eran diferentes, pues estaban situados más al centro de la cabeza impidiéndole una buena visión lateral; hemisferios cerebrales pequeños y lisos; vivió en las selvas del Eoceno norteamericano y europeo. Sus dedos separados y el cojinete que los sostenía parecen haber constituido una adaptación para moverse en el piso blando y húmedo del ambiente selvático en el que habitaba. Al parecer, el animal se protegía escondiéndose y no es probable que su piel haya sido moteada pues el camuflaje era más efectivo para evadir a los depredadores.

***Mesohippus***: del tamaño de una oveja; tres dedos en las patas del frente u uno en las de atrás; los dedos mas alargados que en *Hyracotherium* cojinete persistente; cráneo preorbital empieza a alargarse y aparece la diastema; casi todos los premolares iguales a los molares, los dientes tenían coronas bajas; hemisferios cerebrales mas grandes y convolutos que en *Hyracotherium*. Habitantes de las regiones selváticas en el oligoceno en Norteamérica.

***Parahippus* y *Meriychippus*** : mas o menos de la tamaño de un pony; mantienen tres dedos en cada pata, pero el tercer dedo es bastante dominante y los laterales posiblemente no tocaban el suelo; el cráneo es bastante alargado; la diastema es mayor que en especies anteriores, no hay diferencias entre molares y premolares sus muelas son mas alargadas que *Hyracotherium* y tienen algo de dentina en *Meriychippus* todos estos caracteres alcanzaban un grado mayor y ya existía un ligamento elástico en el menudillo. Sus dientes eran claramente hipsinodontes sus molares eran de coronas altas y su quijada era profunda. El animal posiblemente pastaba en las praderas aunque es posible que el cojinete no haya desaparecido. Su cerebro era como el de un caballo actual aunque un poco más pequeño. *Parahippus* era un habitante de del mioceno de Norteamérica, *Meriychippus* su descendiente habitaba el alto Mioceno de la misma región.

***Pliohippus* y *Equus***: El número de dedos se reduce a uno, aunque en los *Pliohippus* había dedos laterales rudimentarios. Los laterales formaban un par de sobrehuesos primitivos colocados a lo largo del metatarso y no se veían exteriormente. La cabeza se alarga todavía más, el tamaño del cuerpo aumenta, las muelas continúan alargándose y haciéndose más complejas. La transición de *Pliohippus* a *Equus* solo significo el aumento en tamaño y algunos cambios anatómicos mínimos. *Pliohippus* aparece en el Plioceno de Norteamérica en donde luego se extingue, pero sin antes invadir a Europa, Asia y África. En el viejo mundo todavía prevalecen nueve especies (un caballo, cuatro cebras y cuatro asnos). El *Equus* o caballo moderno aparece a fines del Plioceno, y se extiende hasta el viejo Mundo, vía Alaska y Siberia.

Como se ha visto uno de los elementos esenciales en el progreso de los caballos fue la evolución de los hábitos alimentarios. Existían dos tipos los ramoneadores, que habitaban el bosque y al igual que los ciervos se alimentaban de hojas y ramitas de la vegetación arbustiva; y los pacedores, que pastaban en las praderas y se alimentaban de las yerbas más duras y abrasivas. E adaptación a estos hábitos, los dientes de los pacedores eran más altos y más resistentes a la abrasión, el cuello y la cabeza más largos (para alcanzar el suelo), los músculos de la masticación diferentes, y las patas eran mas largas y habían sufrido considerables modificaciones en estos animales, cuya defensa consistía, principalmente en escapar corriendo. En el oligoceno tardío y el mioceno temprano, los pacedores parecen haber dominado y para fines del terciario, todas las especies ramoneadoras se habían extinguido.

Con este conocimiento podemos extender la vista atrás, examinar a vuelo de pájaro, los antecesores de los caballos modernos y ver como fueron adquiriendo estas adaptaciones durante transcurso del tiempo geológico. Debe entenderse sin embargo que este proceso no ocurrió en línea directa en que hubo varias irregularidades y desvíos que culminaron líneas que luego se extinguieron.

### **LOS CABALLOS ACTUALES EN AMÉRICA.**

En América sobrevive en las zonas de llanura hasta el último período Glacial del Pleistoceno, luego se extingue. En su viaje por la América meridional, Darwin encontró un molar de caballo fósil en las cercanías de la actual ciudad de Bahía Blanca.

Los caballos sudamericanos se dividen en dos grupos con patrones de diversificación diferentes, 1. especies del género *Hippidion* (endémico de América del Sur) que se registra en el Plioceno Tardío. y 2. especies del género *Equus* llegadas más tardíamente a Sudamérica, se la encuentra registrada en sedimentos Mamífero Ensenadenses de Tarija (Bolivia).

En el género *Hippidion* se reconocen tres especies (Prado, 1996):

1. *Hippidion* principal de Edad Mamífero Lujanense en la provincia de Buenos Aires, Uruguay y Tarija (Bolivia).
2. *Hippidion devillei* de Edad mamífero Uquiense (plioceno tardío) en Uquía, aparece posteriormente en la región pampeana y en Tarija en sedimentos de Edad Mamífero Ensenadense (Pleistoceno temprano).
3. *Hippidion saldiasi*, que esta restringido temporalmente al lapso 13000–8000 BP en la región patagónica chileno–Argentina.

En América del Sur: el género *Equus* esta representado por cinco especies:

1. *Equus andium* restringido a los andes ecuatorianos en el Pleistoceno tardío.
2. *Equus insulatus* región de Tarija durante el Pleistoceno Medio.
3. *Equus santaeelenae* se lo encuentra en la península de Santa Elena, Ecuador, durante el Pleistoceno tardío.
4. *Equus neogeus* se encuentra en la región pampeana y sur de Brasil durante el Pleistoceno Tardío
5. *Equus lasallei* esta restringido a la sabana de Bogotá, Colombia durante el Pleistoceno Tardío.

Las formas adaptativas de *Hippidion* y *Equus* son similares, encontrándose:

1. Caballos pequeños, característicos de los ambientes cordilleranos.

2. Más grandes que se desarrollan en las zonas de llanura.

**Bibliografía**

– Zoología Roberts Hickman

1998

– PRINCIPIOS DE LA EVOLUCION ORGANICA Juan A. Rivera

1998

– UNCP Conicet Antonio Rizzo,

Maria Carlota Sempé