

EL DARWINISMO Y LA EVOLUCION CROMOSOMICA EN PRIMATES

M. GARCIA^{1,2}

M. PONSÁ^{1,3}

J. EGOZCUE^{1,3}

1. Instituto de Biología Fundamental,
Univ. Autónoma de Barcelona.

2. Dto. de Biología Facultad de Medicina, U.A.B.

3. Dto. de Biología Celular, Facultad de Ciencias, U.A.B.

Este trabajo se basa en los estudios realizados en el laboratorio de citogenética del Instituto de Biología Fundamental de la Universidad Autónoma de Barcelona sobre evolución cromosómica en Primates (Fig. 1).

Se han analizado 64 ejemplares pertenecientes a 21 especies diferentes, los datos del grupo de los Prosimios no se han incluido en esta comunicación; 14 individuos pertenecían al grupo de los Platyrrhini y eran representantes de 5 especies, 23 a las dos subfamilias Cercopithecinae y Colobinae de los Cercopithecidae correspondientes a 12 especies diferentes y 17 a la Familia Hominidae.

Después de un minucioso estudio de los cariotipos de bandas de estos Primates podemos describir con cierta seguridad la existencia de :

a) cromosomas constantes (que no han variado a lo largo de la evolución y los encontramos idénticos en la mayoría de especies estudiadas). Así, en los Catarrhini podemos encontrar los cromosomas nº 8, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20 y X (números referidos al cariotipo humano), y en Platyrrhini, se reducen al 11, 12 y cromosoma X.

b) cromosomas fácilmente reconocibles debido a que únicamente se diferencian en alguna reorganización cromosómica sencilla (Fig. 2). En este grupo podemos incluir los cromosomas 1, 2, 3, 6 y 14, tanto en Cercopithecidae como en Hominidae.

c) cromosomas que aparecen "de novo" en diferentes especies. Se trata de cromosomas de difícil situación filogenética, debido a que, según se cree, deben haber sufrido cambios estructurales complejos.

Si concretizamos un poco estos datos en los grupos anteriormente citados diremos que (Fig. 3)

a) En el grupo Hominoidea, la reorganización estructural más frecuente es la inversión pericéntrica, aunque también se observan fusiones (el cromosoma 2 humano se presenta como 2 cromosomas diferentes en el gorila, chimpancé y orangután).

b) En los monos del Viejo Mundo, el panorama varía según el grupo estudiado. Entre las especies de Cercopithecini las variaciones son múltiples en cuanto a número (el número diploide oscila de 48 a 72) pero se pueden detectar reorganizaciones sencillas tipo fusión-fisión. Los géneros *Macaca*, *Papio* y *Cercocebus* (Papionini) tienen idéntico cariotipo tanto en cuanto al número como respecto a la estructura de los cromosomas (las bandas son idénticas).

c) En Platyrrhini el panorama se hace complejo. Las variaciones se mantienen presentes a diferentes niveles: intragénicas, intraespecíficas e incluso intraindividuales y ello hace muy difícil en ocasiones el comparar los cariotipos.

¿Cómo se incluyen estos datos en una teoría general de la evolución?

Antes de intentar responder a esta pregunta, queremos hacer un inciso para recordar algunas cosas.

Los datos paleontológicos, analizados desde diferentes puntos de vista, coinciden en indicar que generalmente los diferentes taxones se hallan separados por un "vacío" paleontológico que no consigue llenarse. Este "vacío" se ha considerado y se considera aún como un registro fósil deficiente que necesita llenarse con un estudio más detallado en terrenos apropiados. Esta explicación clásicamente darwinista, ha ido perdiendo importancia mientras tomaba cuerpo la idea neo-darwinista de que los grandes grupos se inician con una tasa de evolución muy rápida, que después va decreciendo bastante regularmente. Es decir, la imagen de evolución que ofrecen los datos paleontológicos es que durante largos periodos de tiempo la evolución es gradual pero en un determinado momento el equilibrio se rompe produciéndose en cambio evolutivo que determinará la aparición de nuevos taxones.

Mientras los darwinistas clásicos apuntan como causa de la rotura del equilibrio el acúmulo de cambios cuantitativos (micromutaciones) que provocarían un cambio cualitativo (todo ello unido a una velocidad evolutiva acelerada, explicaría la falta de fósiles) los neodarwinistas hablan de una causa desestabilizadora que para nosotros, en ocasiones, podría tratarse de los cambios cromosómicos observados y descritos al principio de la comunica-

ción. Es en base a esta observación que pasamos a contestar la pregunta ¿Cómo se incluyen estos datos en una teoría general de la evolución?

Los grandes grupos taxonómicos se caracterizarían por pasar por 3 etapas.

1. Etapa de diversificación rápida, en la que los cambios cromosómicos son abundantes y variados. Este sería el caso en el grupo de los *Platyrrhini*.

2. Etapa en la que la evolución cromosómica se halla mucho más canalizada, las reorganizaciones son seleccionadas y sólo persisten aquéllas que provocan grupos génicos de linaje ventajoso evolutivamente. En esta fase las mutaciones génicas jugarían un importante papel evolutivo junto con las cromosómicas; los *Catarrhini* presentarían subgrupos en este estado (*Cercopithecini*, *Hominidae*).

3. Los cariotipos habrían sido muy seleccionados y se hallarían por tanto muy adaptados a su medio. El "único" tipo de evolución posible sería el génico. Nos encontraríamos ante el caso explicitado antes de los géneros *Macaca*, *Papio* y *Cercocebus*.

Los presupuestos así explicitados, pueden encuadrarse en las líneas neodarwinistas sin ningún tipo de problema ya que conserva el principio de la selección natural, y a pesar de la introducción de las macromutaciones (en este caso cambios cromosómicos) como elemento desestabilizador, elemento que por otra parte ya ha sido utilizado en sentidos equivalentes por los mismos seguidores de Darwin.

O. Primates

Prosimios

Simios

I.O. Platyrrhini

F. Cebidae

*Ateles geoffroyi**Lagothrix lagothricha**Cebus albifrons**Cebus apella**Saimiri sciureus*

I.O. Catarrhini

S.F. Cercopithecoidea

F. Cercopithecidae

SubF. Cercopithecinae

T. Cercopithecini

*Cercopithecus aethiops**Cercopithecus diana**Cercopithecus l'hoesti**Cercopithecus pogonias**Cercopithecus nictitans**Cercopithecus hamlyni**Cercopithecus neglectus**Miopithecus talapoin**Erythrocebus patas*

T. Papionini

Macaca mulatta

SubF. Colobinae

*Presbytis cristatus**Presbytis obscurus*

S.F. Hominoidea

F. Hylobatidae

Hylobates lar

F. Hominidae

*Pan Troglodytes**Gorilla gorilla**Homo sapiens*

Fig. 1. Breve referencia taxonómica de los Primates, en la que se incluyen con detalle, únicamente las especies estudiadas.

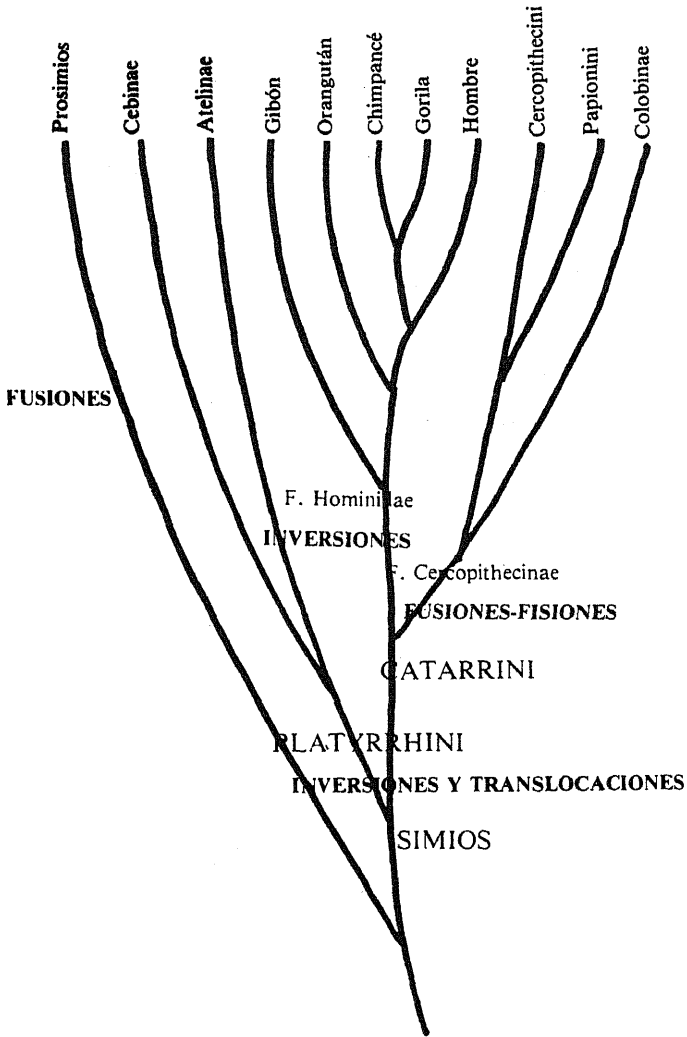
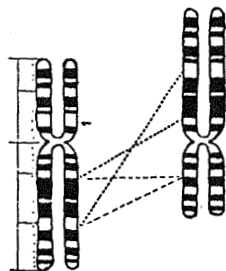


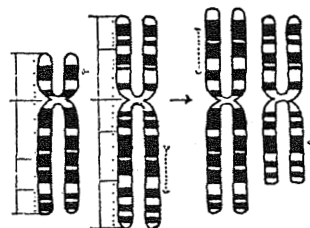
Fig. 3. Arbol filogenético de los Primates estudiados en función de las reorganizaciones cromosómicas observadas.

INSERCIÓN INTRACROMOSÓMICA



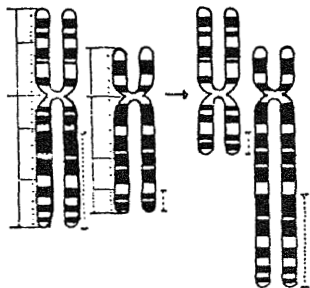
Cr. 2 ins. (2) (p 13 q21 q31)

INSERCIÓN INTERCROMOSÓMICA

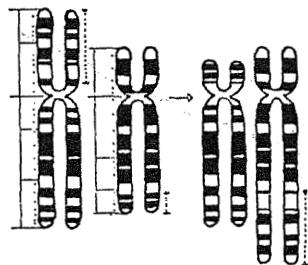


Cr. 5 Cr. 2 ins. (5;2) (p14 q22 q32)

TRANSLOCACIÓN RECÍPROCA

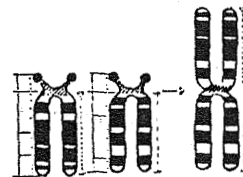


Cr. 2 Cr. 5 t (2;5) (q21 q31)



Cr. 2 Cr. 5 t (2;5) (p12 q31)

TRANSLOCACIÓN ROBERTSONIANA



Cr. 13 Cr. 14 t (13;14) (p11 q11)

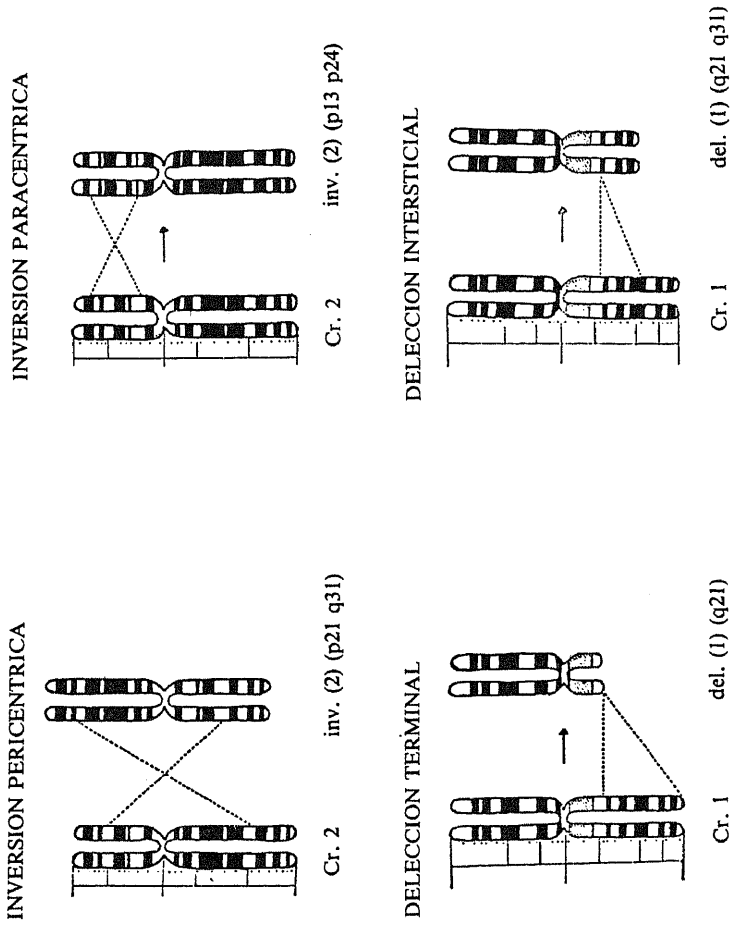


Fig. 2. Esquema representativo de las reorganizaciones cromosómicas más frecuentes.