

CRANEOMETRÍA, PAIDOMORFISMO Y EVOLUCIÓN HUMANA

José Luis Vera Cortés*
Carlos Guzmán Flores*

INTRODUCCIÓN

Si en ocasiones se afirma que el interés sobre nuestra especie es tan viejo como su historia, también se puede afirmar que el interés por nuestro origen es antiguo. No es casual entonces que la antropología física haya sido definida algunas veces en términos de la evolución humana.

No obstante lo anterior, si realizamos una revisión sobre el estado de conocimiento que poseemos acerca del tema, observaremos algo evidente: no existe consenso entre quienes lo han abordado. La causa probablemente sea que la naturaleza ha explorado muchas vías que pueden dar por resultado un mismo fenómeno. Es así que nuestra historia evolutiva es susceptible de ser explicada por varios mecanismos.

También ocurre que por falta de una revisión crítica muchas de estas explicaciones son desechadas, olvidadas o convertidas en dogma de fe.

Es por lo anterior que reinterpretaciones a viejas teorías pueden dar nueva luz sobre nuestro proceso evolutivo.

Una de estas teorías es la que se refiere a nuestro origen neoténico.

En 1865 J. Kollman, basándose en estudios con *Ambiostoma mexicanus*, llamó neotenia a la retención de rasgos larvales en estado adulto; posteriormente, en 1905, propuso una curiosa teoría en la que afirmaba que los humanos se habían originado a partir de pigmeos que por alguna razón habían retenido características juveniles con sólo un incremento en talla (citado por Gould 1977).

Hacia el primer cuarto del presente siglo la teoría neoténica tomó nuevos alicios a causa principalmente de los trabajos del anatomista

*Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH-SEP, e Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, México.

**Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, México.

holandés L. Bolk, quien, aunque no corrió con suerte (debido a que presentó su teoría descontextualizada y a que de alguna forma podía considerársela antihaeckeliana), propuso además un mecanismo: una alteración en el sistema endocrino, que retrasó el desarrollo y produjo el consiguiente "larvarismo" (citado por Gould 1977).

Algunos de los rasgos citados por Bolk son:

- ortognatismo
- reducción o pérdida del vello corporal
- pérdida de pigmentación en piel, ojos y cabello
- forma del oído externo
- posición central del *foramen magnum*
- persistencia de suturas craneales a edades avanzadas
- forma de la pelvis
- posición central del canal sexual en la mujer, etcétera.

En 1962 Montagu añade los siguientes rasgos:

- ausencia de crestas craneales
- delgadez de los huesos craneales
- dientes pequeños
- periodos prolongados de dependencia infantil, etcétera (Montagu 1962).

Actualmente el paidomorfismo es considerado como un tipo de desarrollo heterocrónico, causado por tres fenómenos: un retraso en el ritmo de desarrollo, la progénesis y la neotenia (Fink 1982; Lovtrup 1984).

Por último, en años recientes el paleontólogo estadounidense Stephen Jay Gould ha retomado esta vieja teoría y ha propuesto un mecanismo alternativo: una mutación en genes reguladores que produjo un descenso en la tasa de desarrollo (Gould 1977, 1983).

Casi todas las propuestas sobre nuestro origen neoténico se basan principalmente en la notable semejanza entre los primates juveniles, particularmente los póngidos, y los adultos humanos. Sin embargo, lo realmente importante no es esta similitud, sino la escasa diferencia que guardan los adultos humanos con sus formas juveniles, la cual contrasta con la encontrada en el resto de los primates (figuras 1 y 2).

En el presente trabajo se presenta un estudio comparado de geometría craneana o craneotrigonometría, como se ha dado en llamarla (Herrera-Fritot 1964), con dos especies pertenecientes al suborden Antropoidea: *Homo sapiens* y *Cercopithecus aethiops*, correspondientes a las familias Hominidae y Cercopithecidae, respectivamente, y se discuten en forma breve algunas de las implicaciones de dicha teoría.

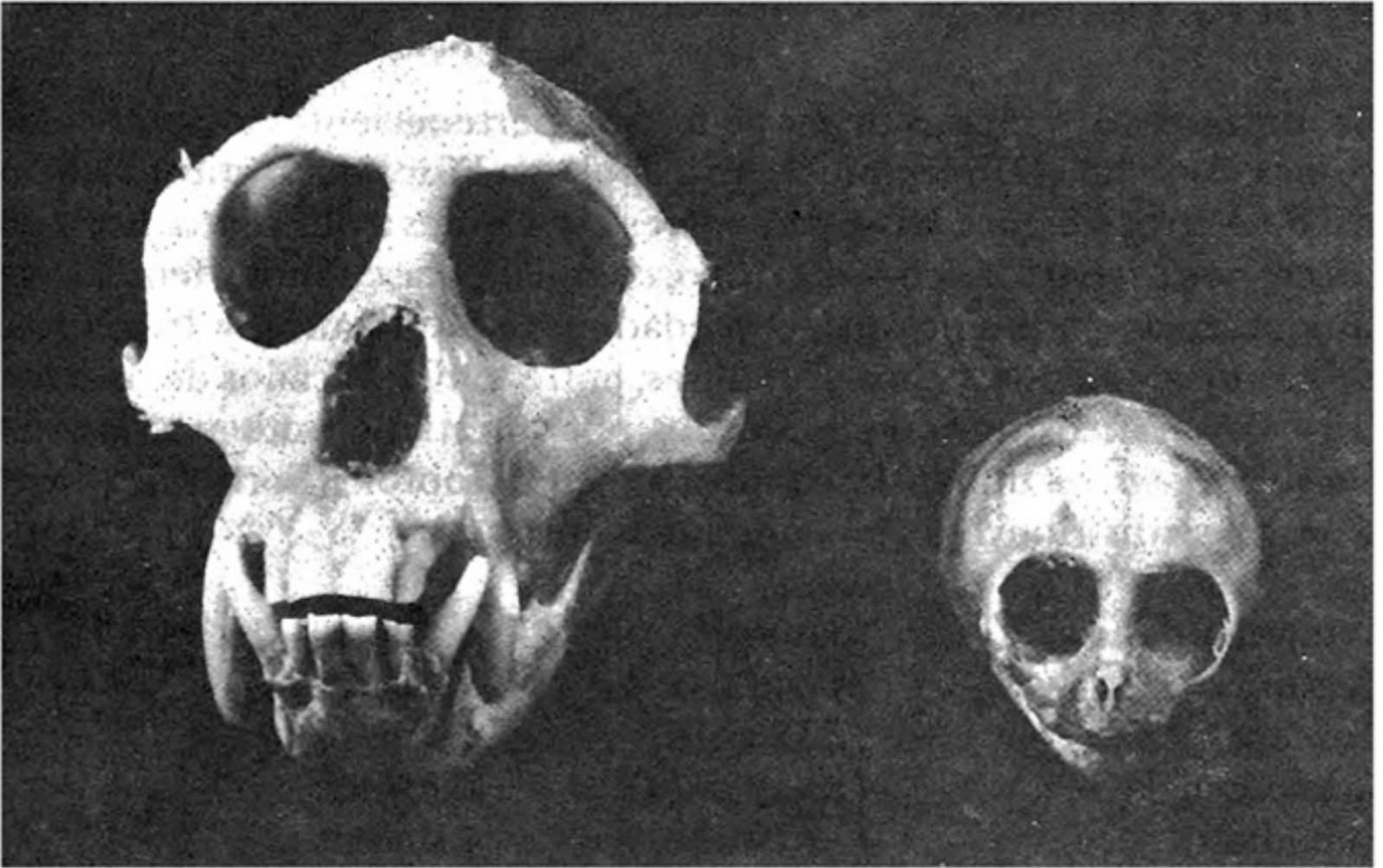


Figura 1. Comparación de cráneos infantil y adulto de *Cercopithecus aethiops*. Vista frontal.



Figura 2. Comparación de cráneos infantil y adulto de *Cercopithecus aethiops*. Vista lateral.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 31 cráneos de *Homo sapiens*, pertenecientes a varias colecciones óseas de la Dirección de Antropología Física del Instituto Nacional de Antropología e Historia y correspondientes a diferentes horizontes cronológicos (Clásico, Posclásico, colonial), masculinos y femeninos, sin deformación intencional, con edad entre 3 y 40 años, y 16 cráneos de mono verde, de machos y hembras, entre los 0 y 7.5 años de nacidos.

Los cráneos fueron clasificados por su estadio ontogenético. En *Homo Sapiens* se utilizó la clasificación de Hooton (Ford 1977) y la muestra se distribuyó de la siguiente manera:

Primera infancia	(3 años)	1 sujeto
Segunda infancia	(4-6 años)	3 sujetos
Tercera infancia	(7-12 años)	4 sujetos
Adolescencia	(13-17 años)	3 sujetos
Subadulto	(18-20 años)	4 sujetos
Adulto joven	(21-35 años)	13 sujetos
Adulto medio	(36-55 años)	3 sujetos

En *Cercopithecus aethiops*, al no existir una clasificación equivalente, se propone una con un número de estadios similar a la de Hooton; la distribución fue la siguiente:

Periodo 1	(0-6 meses)	4 sujetos
Periodo 2	(0.5-1.6 años)	3 sujetos
Periodo 3	(1.7-2.5 años)	2 sujetos
Periodo 4	(2.6-3.5 años)	2 sujetos
Periodo 5	(3.6-4.5 años)	2 sujetos
Periodo 6	(4.6-7 años)	3 sujetos

Cada uno de los cráneos fue medido; posteriormente se elaboró una variante del polígono de Klaatsch (Herrera-Fritot 1964 [figura 3]), y se analizaron las siguientes correlaciones:

- ángulo Z o ley de Klaatsch
- alturas craneanas
- prognatismo facial o ángulo de Rivet
- ángulo del plano de Frankfort-plano del *foramen magnum*
- constantes de ortogonalidad de Falkenburger (F1, F2, F2' y F3)
- relaciones de área craneofacial *vs.* craneocerebral.

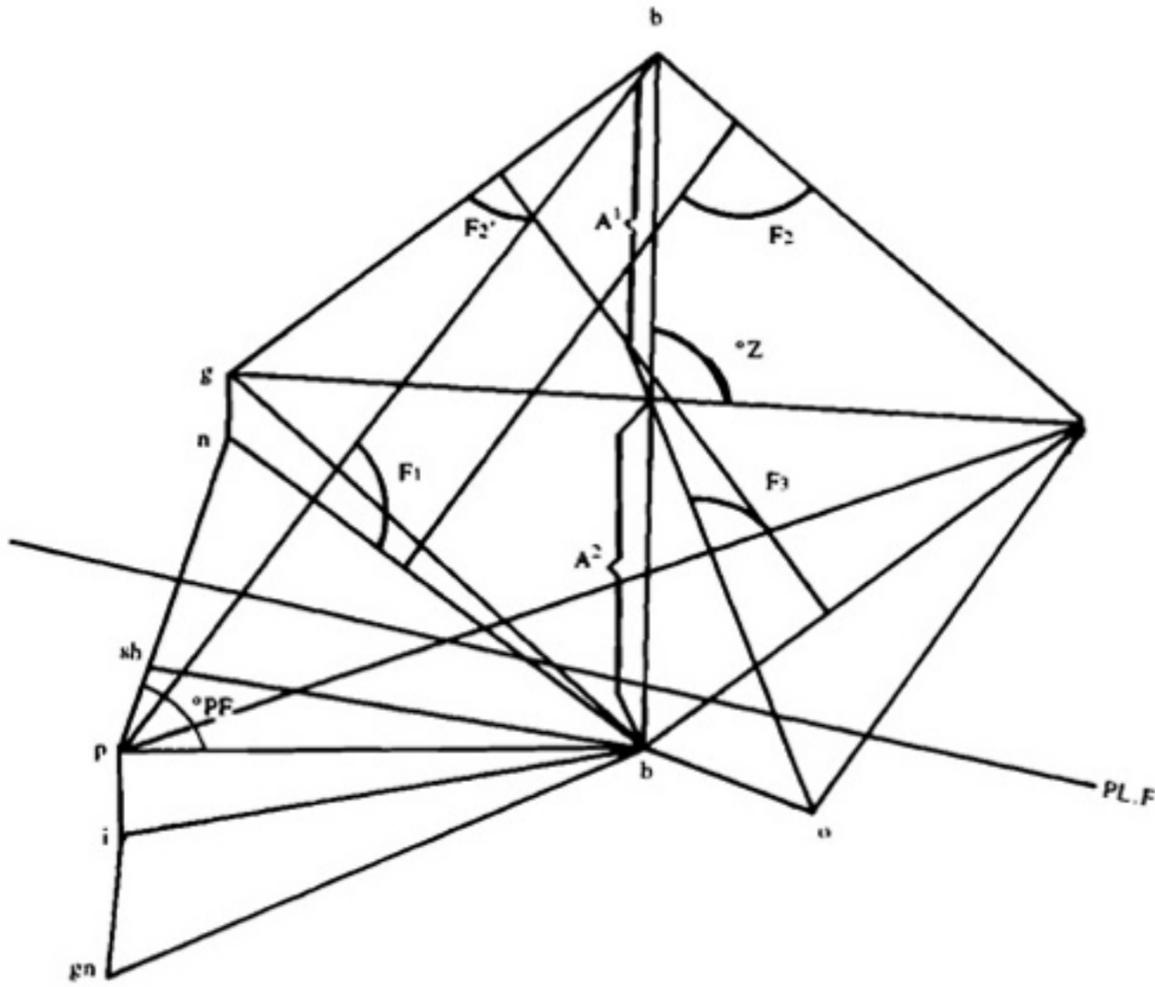


Figura 3. Diagrama que muestra las correlaciones estudiadas. Ángulo Z, alturas craneanas, ángulo del plano de Frankfort—plano del *foramen magnum*, Falkenburger 1, 2 y 3, prognatismo facial y relaciones del área del cráneo.

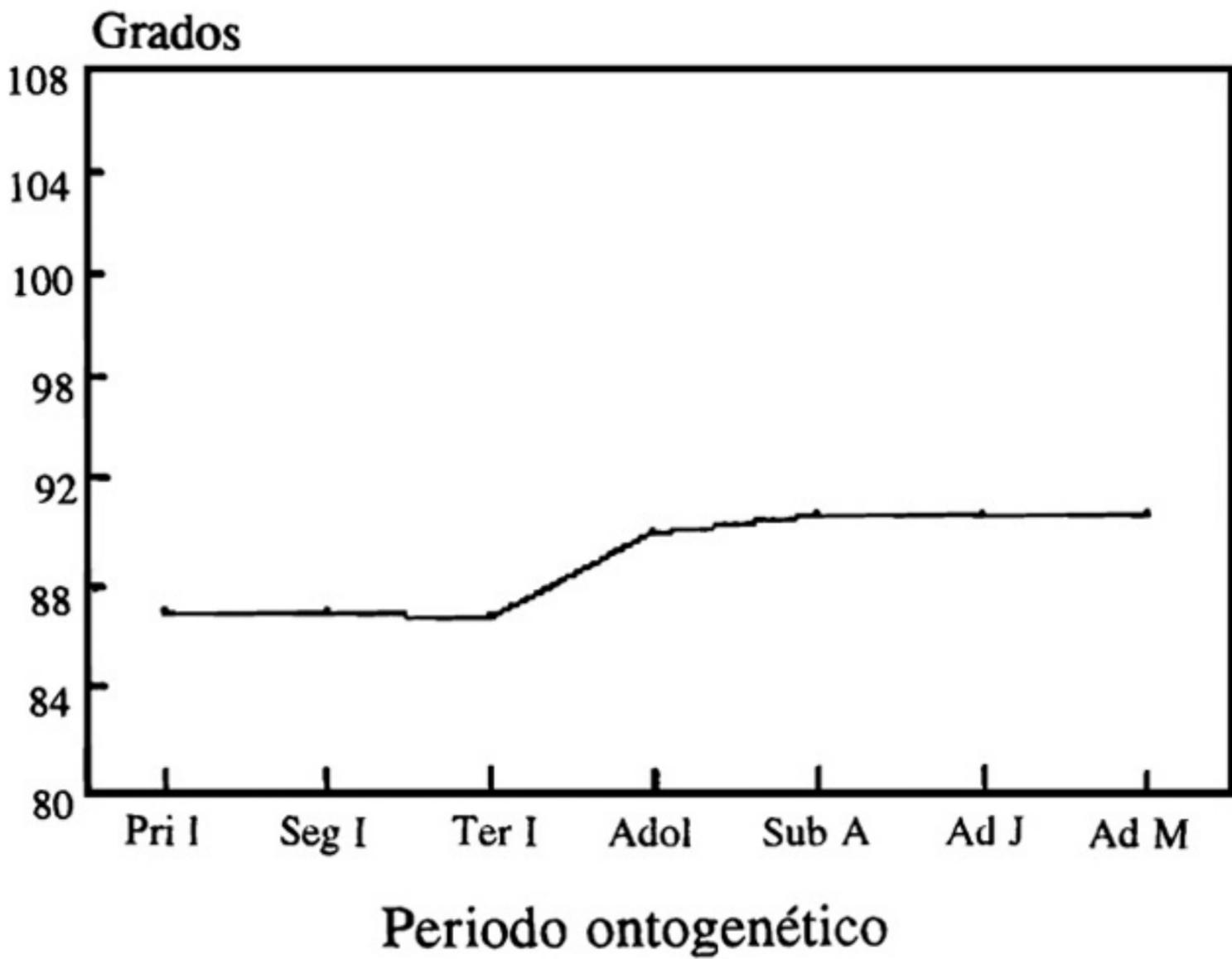


Figura 4. Desarrollo ontogenético del ángulo Z en *Homo sapiens*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se muestran en las figuras 4 a 18.

Del análisis de las figuras se desprende que en general el desarrollo ontogenético de nuestra especie tiende a conservar más rasgos juveniles que *Cercopithecus aethiops*.

Algunos rasgos son claros en este sentido. En el mono verde, A2, en el periodo 1, es ligeramente mayor que A1, y pasa en estado adulto a ser aproximadamente el doble, hecho que provoca la característica apariencia de una frente breve en los antropoides. En contraste, en *Homo Sapiens*, si bien se desarrolla más que A1, nunca la sobrepasa de una manera significativa.

Las diferencias con respecto al prognatismo facial también son claras: una de aproximadamente 10° entre la primera infancia y el adulto medio en nuestra especie y de aproximadamente 27° entre el periodo 1 y el 6, en *Cercopithecus aethiops*.

El ángulo que forma el plano de Frankfort con el del *foramen magnum* (sólo estudiado en este caso en *Cercopithecus aethiops*) mostró algo muy interesante: si el ángulo presenta su vértice del lado izquierdo se considera negativo y característico de nuestra especie; si está a la derecha es positivo y se denomina pitecoide, propio de los primates no humanos.

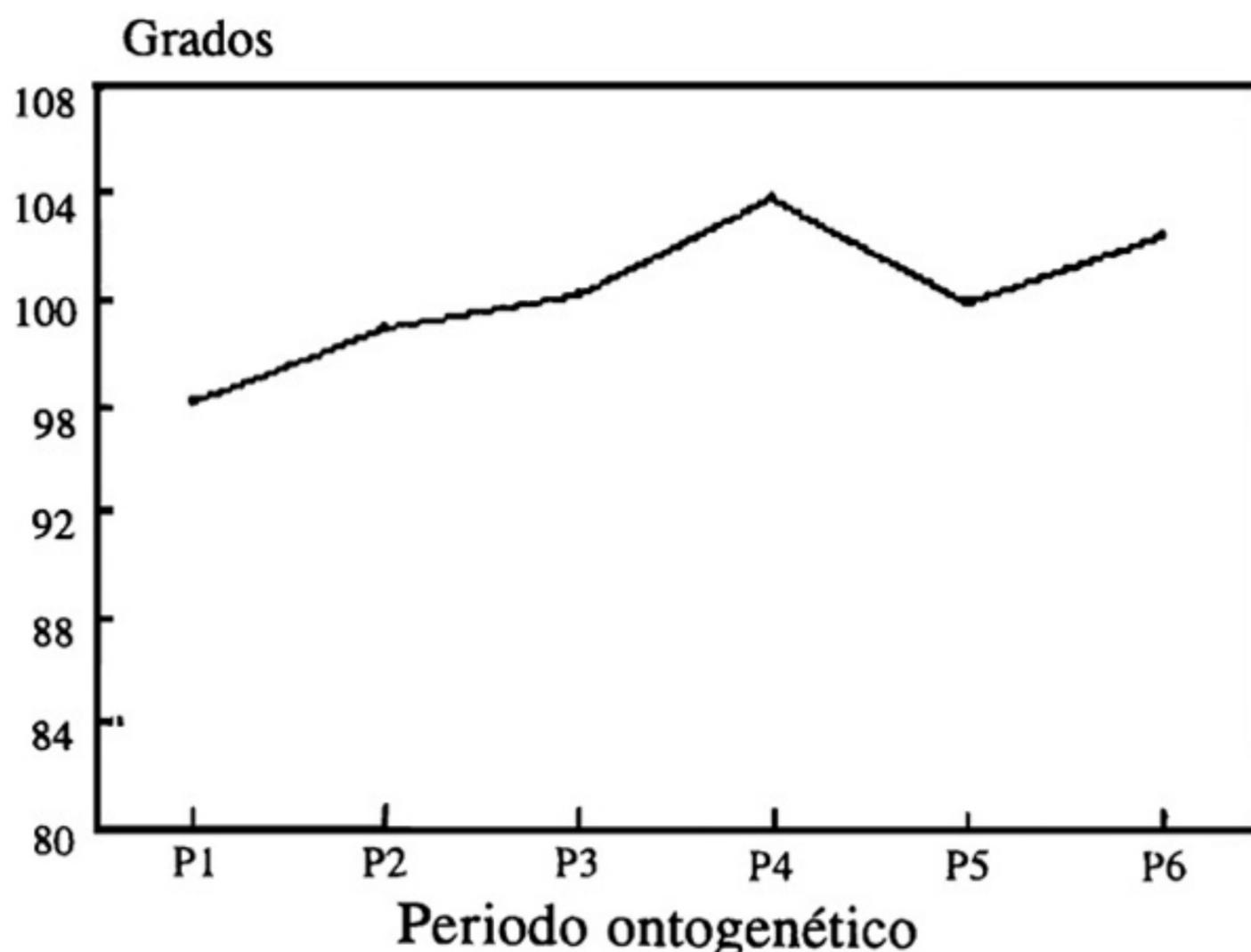


Figura 5. Desarrollo ontogenético del ángulo Z en *Cercopithecus aethiops*.

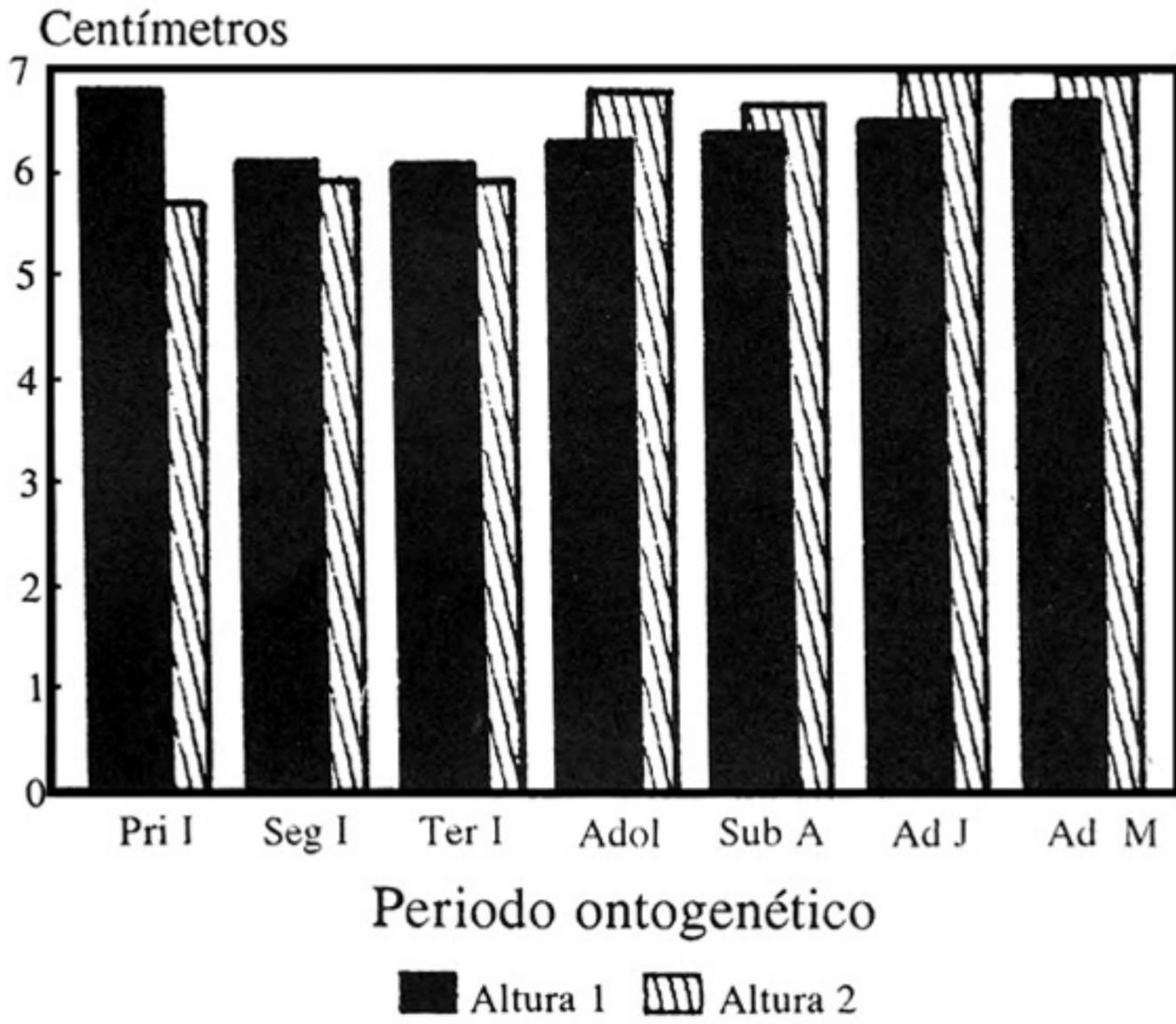


Figura 6. Desarrollo ontogenético de las alturas craneanas en *Homo sapiens*.

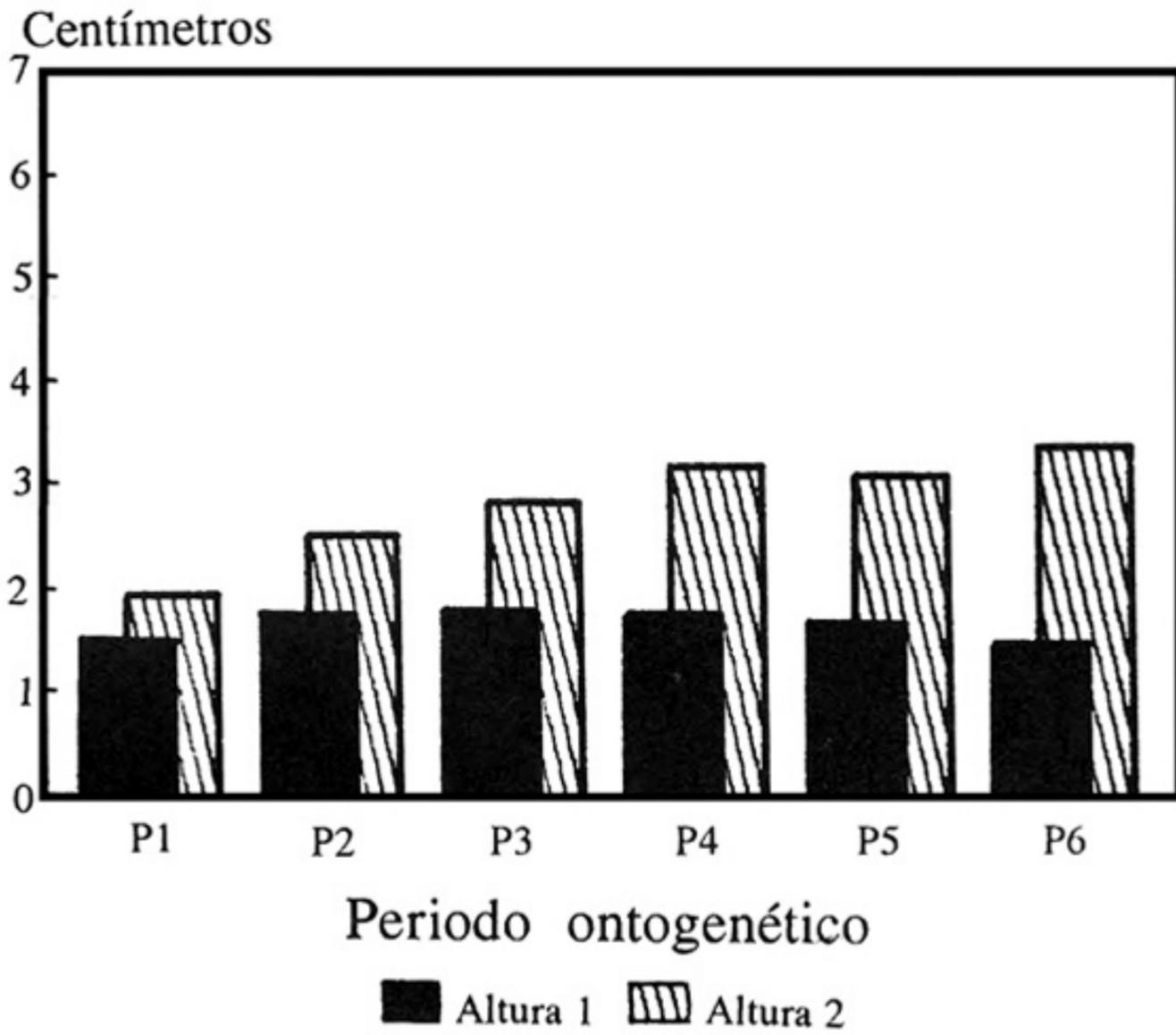


Figura 7. Desarrollo ontogenético de las alturas craneanas en *Cercopithecus aethiops*.

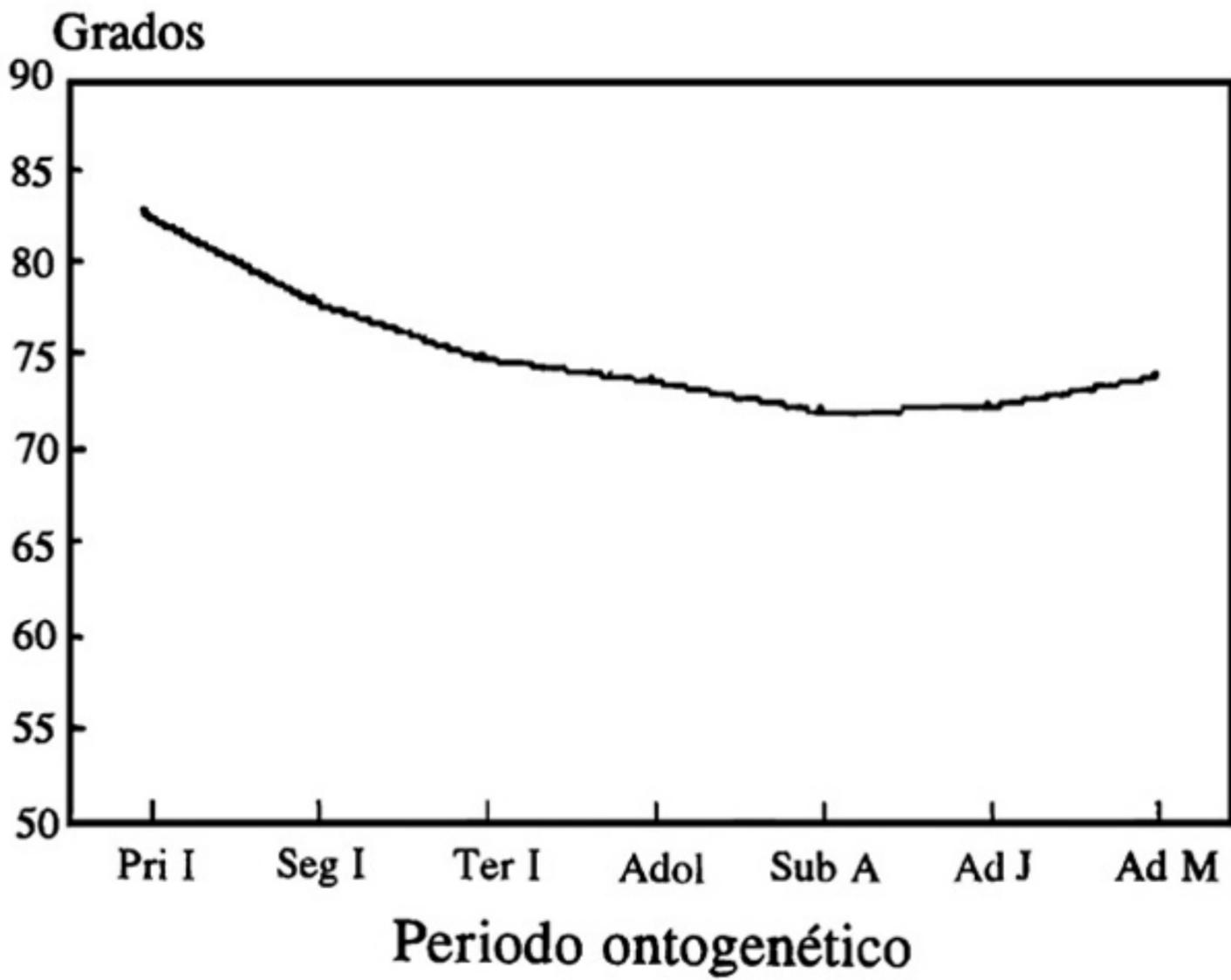


Figura 8. Desarrollo ontogenético del prognatismo facial en *Homo sapiens*.

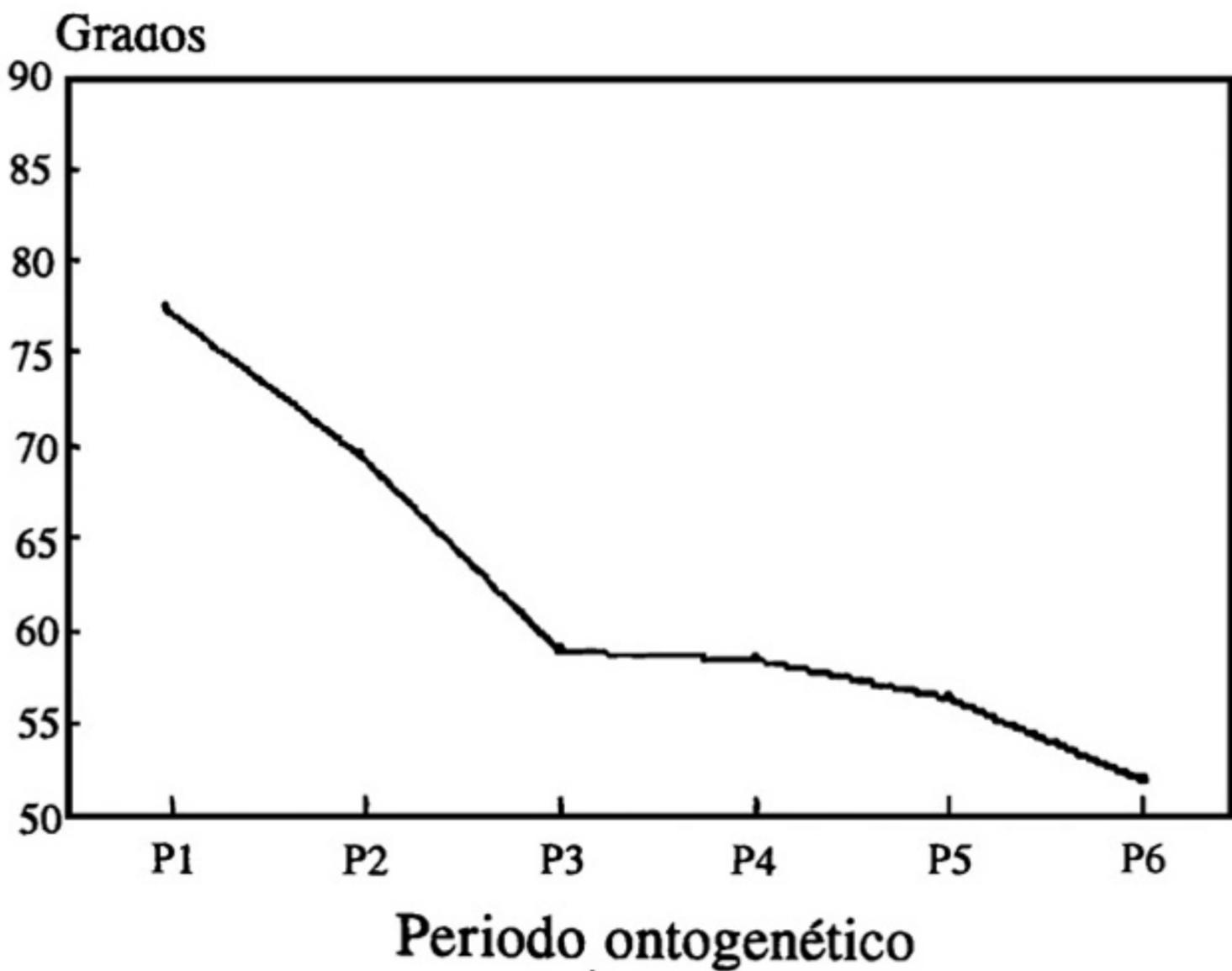


Figura 9. Desarrollo ontogenético del prognatismo facial en *Cercopithecus*

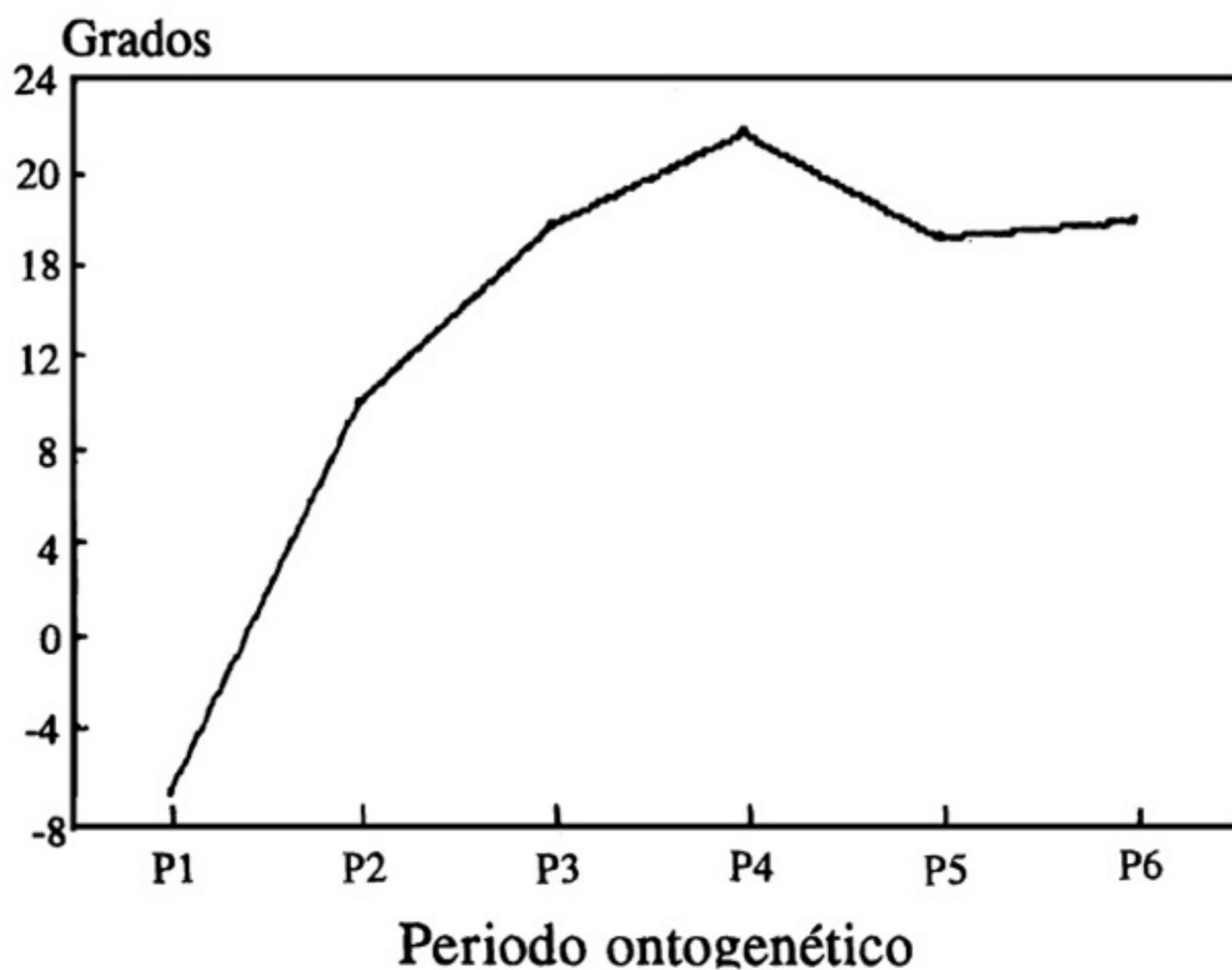


Figura 10. Desarrollo ontogenético del ángulo plano de Frankfort-plano del foramen magnum en *Cercopithecus aethiops*.

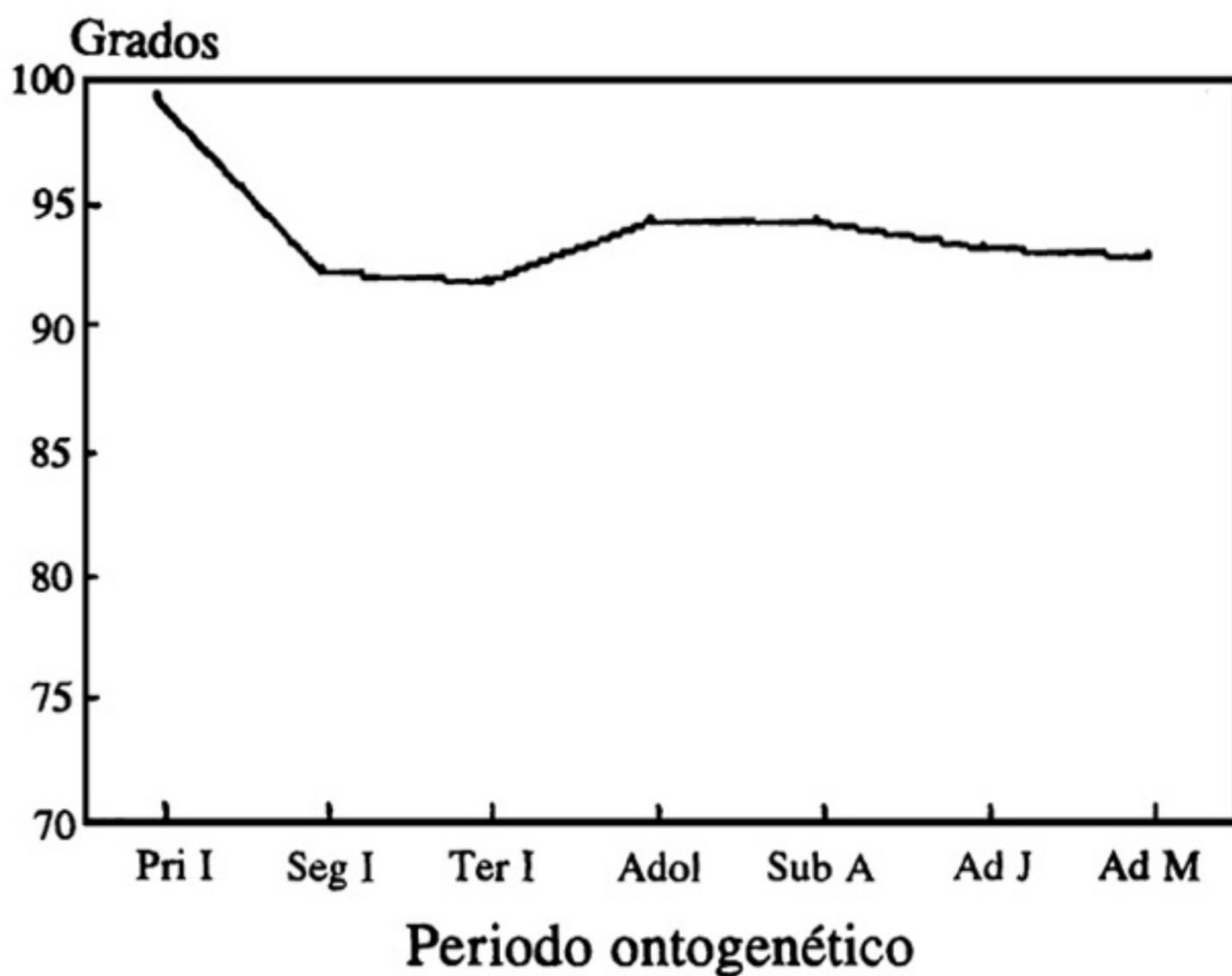


Figura 11. Desarrollo ontogenético de Falkenburger 1 en *Homo sapiens*.

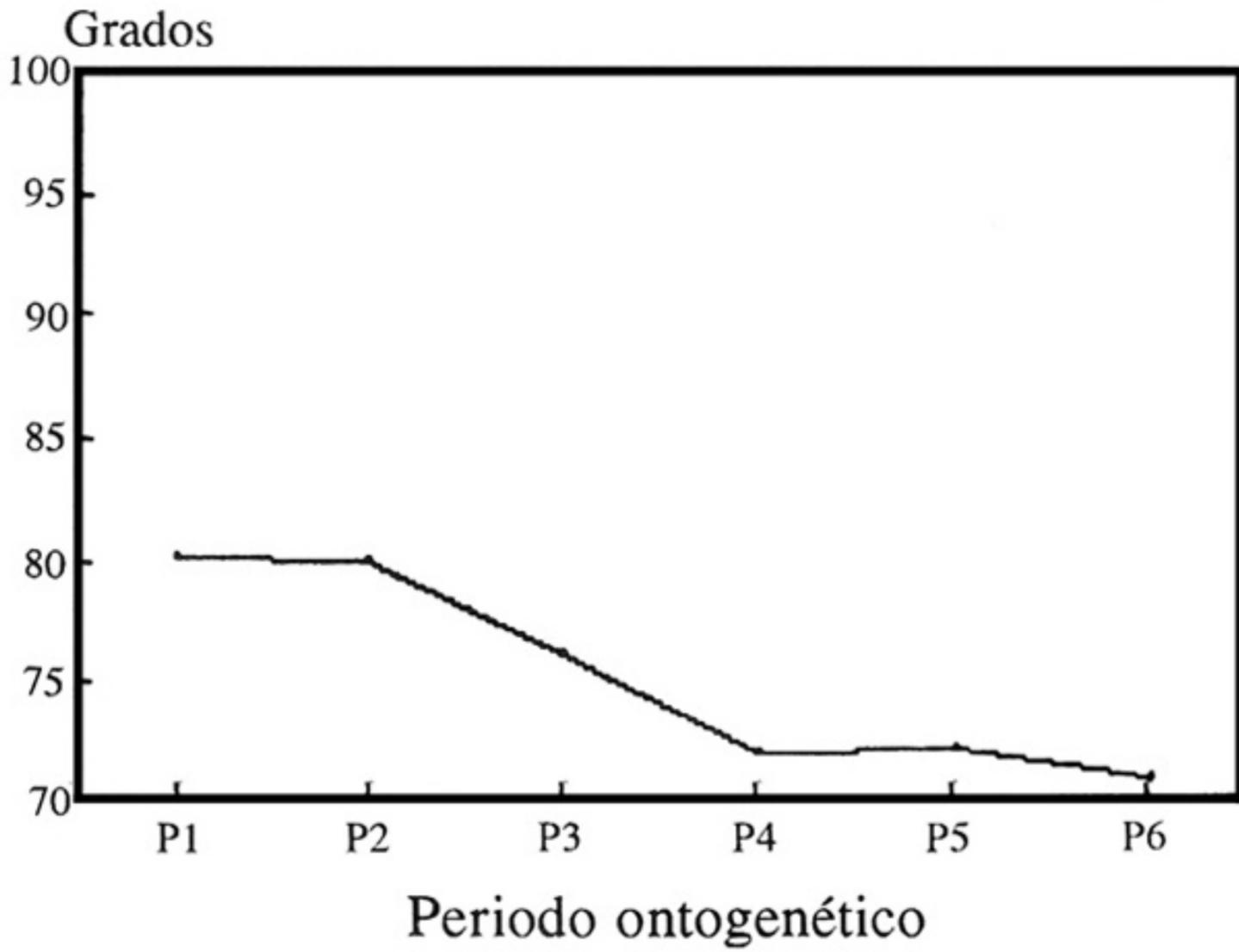


Figura 12. Desarrollo ontogenético de Falkenburger 1 en *Cercopithecus aethiops*.

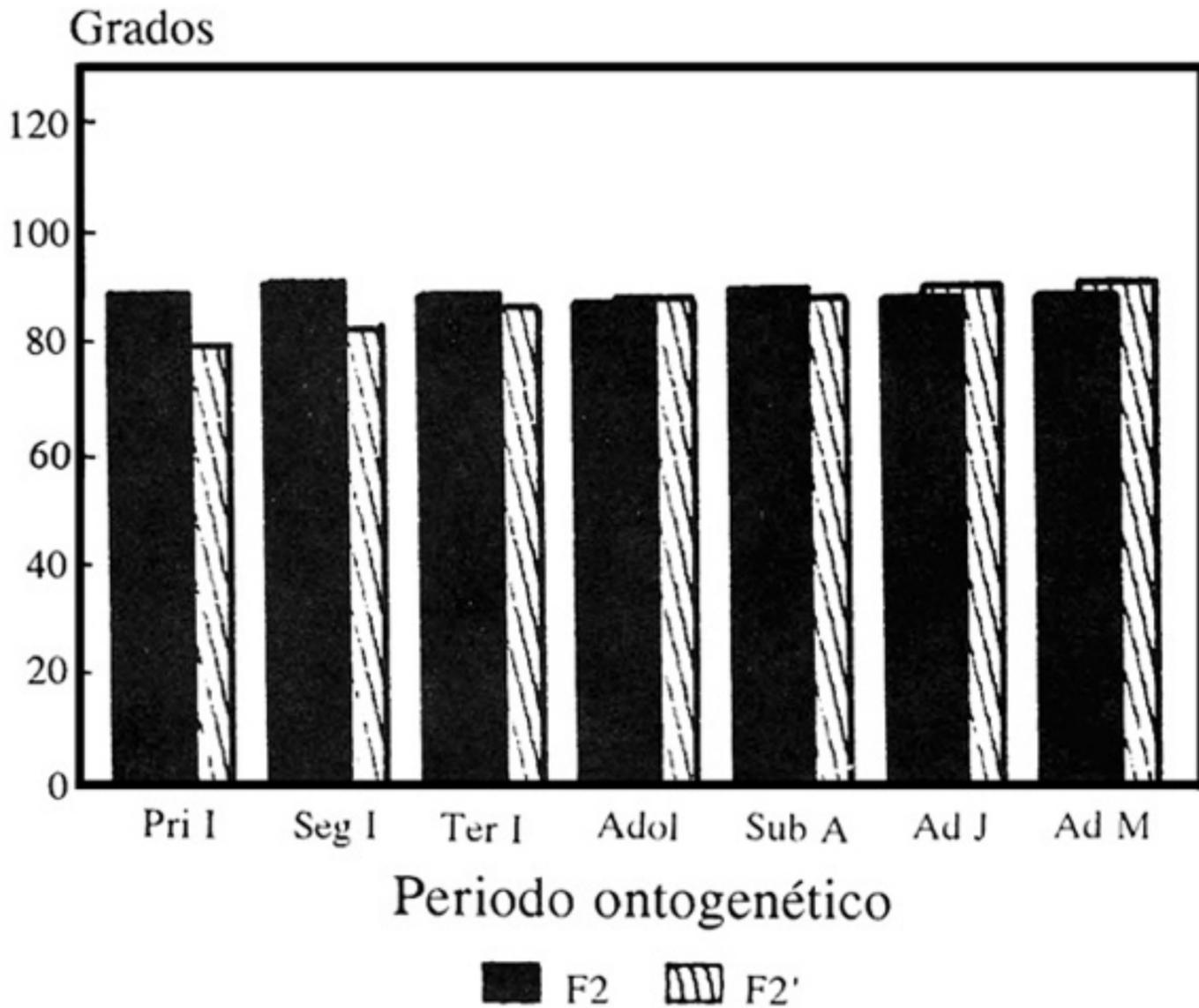


Figura 13. Desarrollo ontogenético de Falkenburger 2 en *Homo sapiens*.

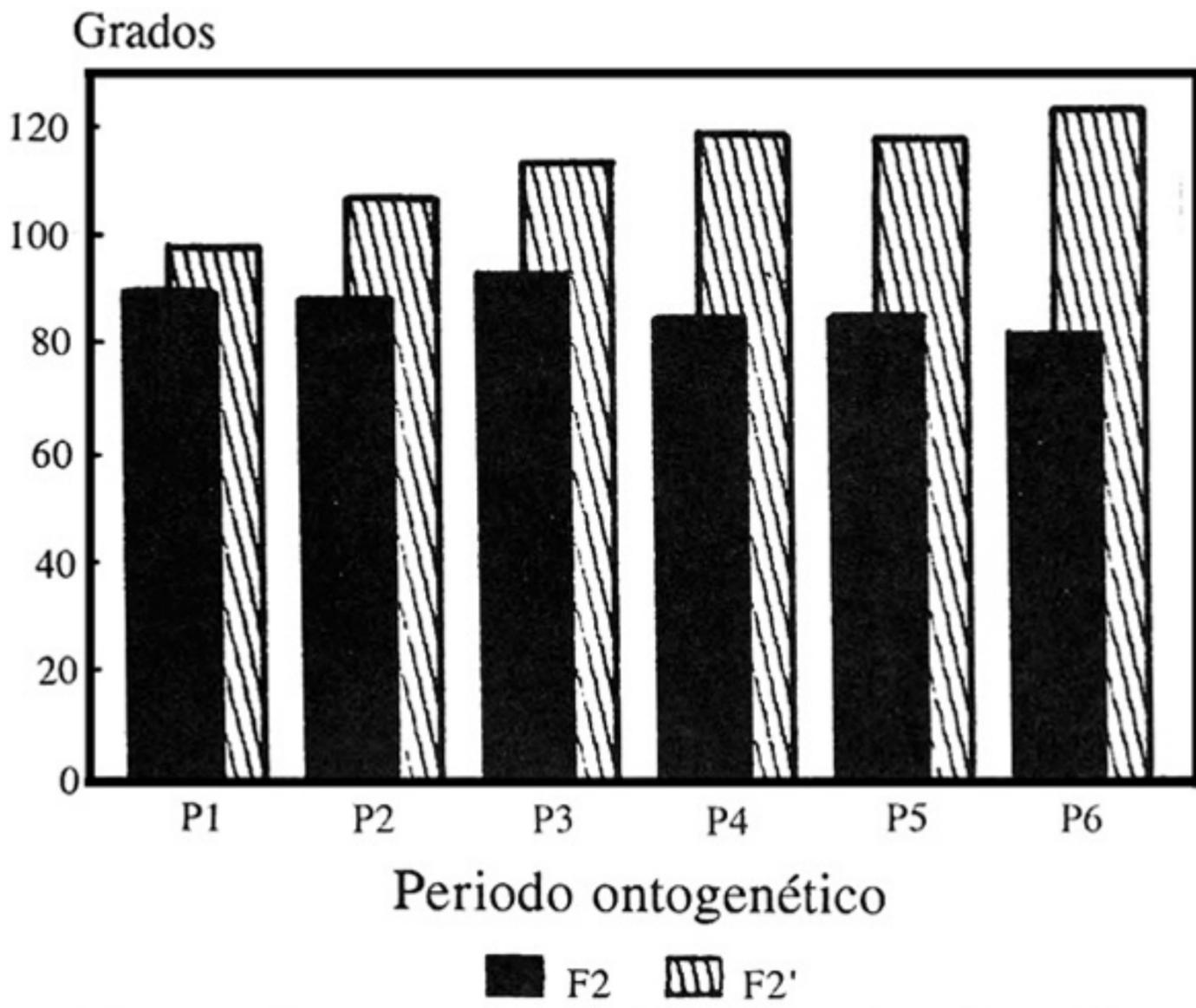


Figura 14. Desarrollo ontogenético de Falkenburger 2 en *Cercopithecus aethiops*.

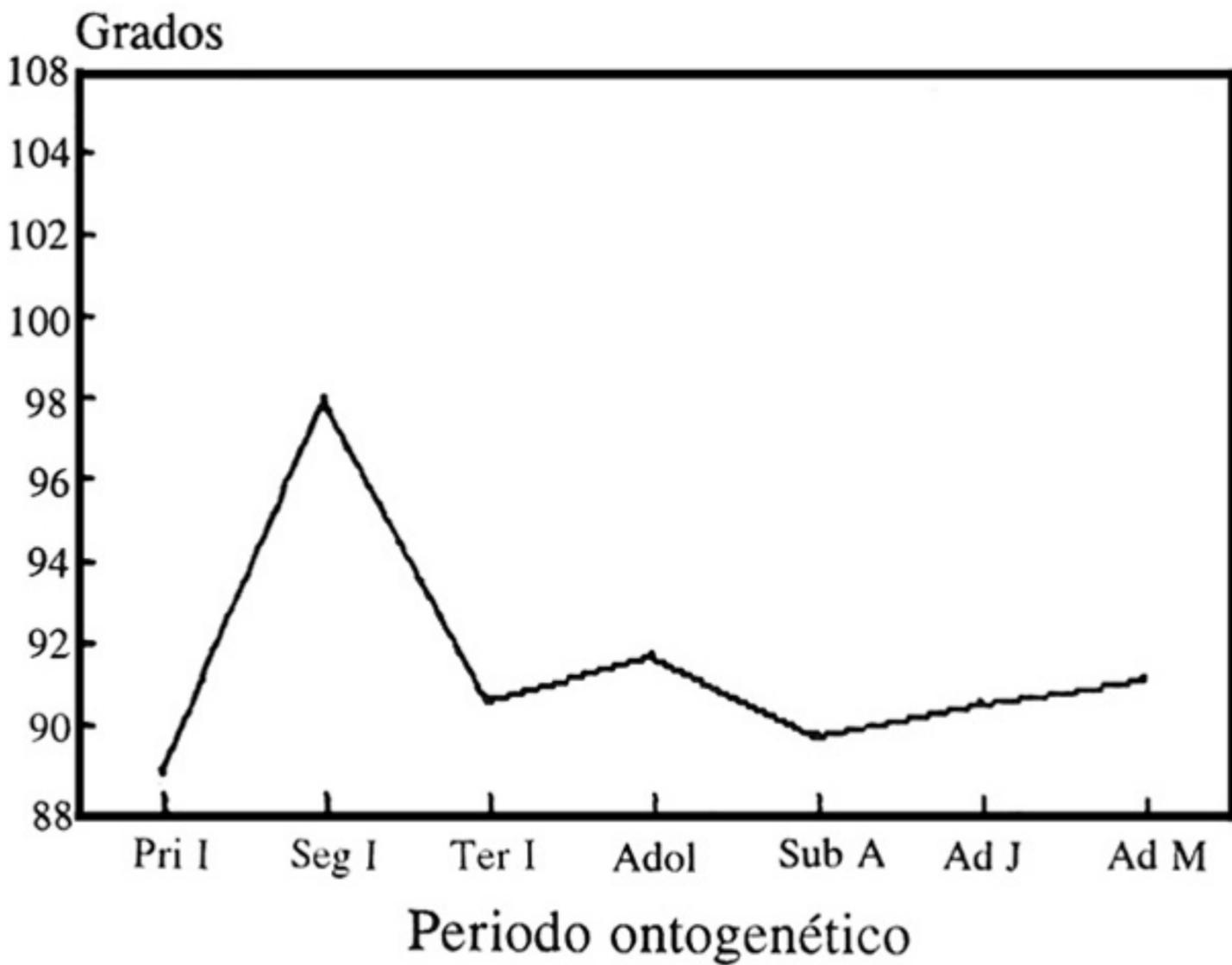


Figura 15. Desarrollo ontogenético de Falkenburger 3 en *Homo sapiens*.

En el presente trabajo se encontró que aproximadamente hasta los seis meses dicho ángulo es negativo, y se vuelve positivo después. De lo anterior puede inferirse que el ángulo negativo en nuestra especie es un rasgo paidomórfico que conservamos durante todo nuestro desarrollo ontogenético.

Con respecto a las constantes de ortogonalidad de Falkenburger, se encontró que F1 y F2' presentan diferencias entre *Homo sapiens* y *Cercopithecus aethiops* y que en nuestra especie las tres constantes tienden a 90°, como lo propone su creador; sin embargo, F2' muestra un incremento. *Cercopithecus aethiops* muestra un cambio aún mayor en F2' (un aumento de unos 28° en los adultos con respecto a los neonatos).

Por último, las relaciones del área del cráneo muestran notables diferencias entre ambas especies. El cráneo facial pasa a ser en *Cercopithecus aethiops* de aproximadamente 34 por ciento en el periodo 1, a 54 por ciento en los adultos, mientras que en *Homo sapiens* pasa de 24 por ciento en la primera infancia, a sólo 31 en el adulto.

Sólo en F2, F3 y ángulo Z las diferencias no son notables, aunque en los tres casos nuestra especie tiende más a no variar dichos rasgos durante su desarrollo ontogenético; otro dato importante es que en *Cercopithecus aethiops* el dimorfismo sexual es más marcado que en nues-

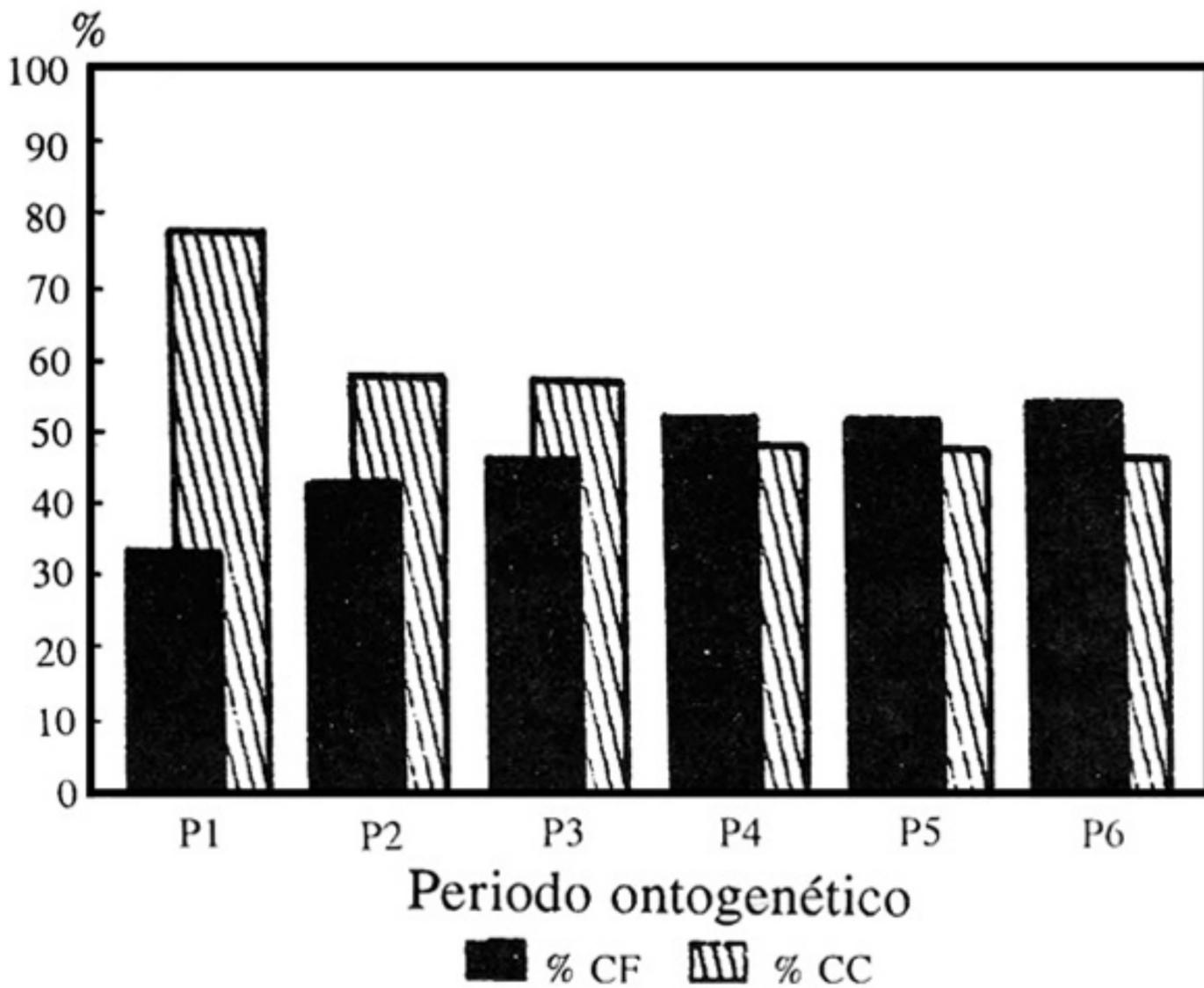


Figura 18. Desarrollo ontogenético de las relaciones de área del cráneo en *Cercopithecus aethiops*.

tra especie, y son las hembras más paidomórficas que los machos en este sentido.

El hecho de que existan datos que en apariencia no concuerdan, como los anteriormente mencionados, lleva a hacer una reflexión importante con respecto a la teoría neoténica.

La argumentación que intenta apoyar dicha teoría ha caído casi desde su aparición en una tradición enumerativa (haeckeliana). Se ha intentado demostrar un mecanismo evolutivo sólo enumerando sus efectos, y no justificándolo por sus posibles causas.

La neotenia humana representa una modificación de tal magnitud que sería sumamente extraño que no tuviese un valor adaptativo. Se trata, pues, de ver el paidomorfismo como una consecuencia lógica de un retraso en el ritmo de desarrollo; este último es el evento importante, ya que otra de sus consecuencias es la prolongación de etapas infantiles y juveniles, las cuales se caracterizan por presentar una plasticidad notable, conducta exploratoria, intenso aprendizaje, juego, etcétera. ¿Por qué no sintetizar propuestas como la teoría neoténica y la de juego de Huizinga? (Huizinga 1972).

Una evidencia importante que apoya el hecho de que es en la conducta juvenil donde debemos buscar el valor adaptativo de la neotenia la encontramos en las propuestas de protoculturas asociadas con primates, protoculturas en términos de la definición propuesta por Kummer: "Variantes de la conducta provocadas por modificaciones sociales, éstas originan 'personalidades' distintas, las cuales a su vez modifican la conducta de otros congéneres" (Kummer 1971). Generalmente son primates jóvenes los que introducen innovaciones conductuales de gran importancia en la dinámica social de las tropas.

Resulta clara, por lo expuesto, la necesidad de realizar estudios similares con más especies de primates, ya que se podría rastrear filogenéticamente la aparición de nuestros rasgos juveniles.

Por último cabe preguntarnos qué posibilidades presenta la neotenia en cuanto a vías de investigación. En sí misma representa un mecanismo evolutivo muy importante; por otro lado, y esto es fundamental, permite una reinterpretación del registro fósil.

REFERENCIAS

- FINK, W.
1982 "The conceptual relationship between ontogeny and phylogeny", *Paleobiology* 8 (3): 254-264.
- FORD, W.
1977 *Ontogeny*, Cambridge.
- GOULD, S. J.
1977 *Ontogeny and phylogeny*, Cambridge, Harvard University Press.
1983 *Desde Darwin*, Orbis, Madrid.
- HERRERA-FRITOT, R.
1964 *Craneometría*, La Habana, CNACRC, Departamento de Antropología.
- HUIZINGA, J.
1972 *Homo ludens*, Alianza, Madrid.
- KUMMER
1971 *Primate societies*, Chicago, Aldine-Atherton.
- LOVTRUP, S.
1984 *Ontogeny and phylogeny, Beyond neo-Darwinism*, Nueva York, Academic Press.
- MONTAGU, A.
1962 "Time, morphology and neoteny in the evolution of man", en A. Montagu, comp., *Culture and evolution of man*, Nueva York, Oxford University Press.

