

ESTUDIO COMPARADO DEL MORFOTIPO ENCEFALICO DEL FELIS CATUS Y CANIS FAMILIARIS

Por J. Arroyo Guijarro,
J. Vilanova Trías y
P. Cobos Carbó

El estudio morfológico del encéfalo del *Canis familiaris* ha sido abordado por numerosos autores (ELLENBERGERS, 1889. MOBILIO, 1912. BALADO, 1925. FILIMONOFF, 1928. H. OBOUSSIER, 1949. WOLF HERRE y HEINS STEPHEN, 1954 y FOX, 1963.

Las particularidades morfológicas del encéfalo del *Felis catus*, no han sido profundamente analizadas, a pesar de la gran diversidad de investigaciones que se han llevado a cabo. En efecto, en las anatomías veterinarias que tratan el tema (CHAVEAU, A. et ARLOING, S. 1905), sus referencias son muy generales. Lo mismo podemos afirmar de los atlas del encéfalo del gato (JAMES, E. CROUCH, 1969), cuya información ilustrada es insuficiente por su brevedad descriptiva.

El presente trabajo tiene por objeto efectuar un estudio detenido del morfotipo encefálico del *F. catus*, comparándolo con el de *C. familiaris* en diferentes etapas del desarrollo y con el de *C. familiaris* adultos etnológicamente diferentes. Consideramos que se trata de un tema interesante, pues en la bibliografía consultada no hemos hallado referencia alguna sobre estos extremos.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo ha sido realizado mediante un material de 14 encéfalos de *Felis catus*, pertenecientes a razas mestizas con edades y pesos diferentes. Estos encéfalos, han sido comparados con dos series de encéfalos de *Canis familiares*:

a) En diferentes períodos de desarrollo post-natal (de 1 a 42 días), según se indica en el cuadro adjunto.

Edad en días	N.º de casos
1	2
5	1
10	1
15	2
20	2
30	2
42	1
Total	11

b) Con diferentes razas, por tener una forma y tamaño del cráneo distinta.

La distribución etnológica es la siguiente:

Raza	N.º de casos
Galgo	5
Boxer	2
Pekines	3
Pomerania	2
Pointer	3
Pastor Alemán	2
Setter	1
Perdiguero	1
Caniche	1
Mastín	1
Mestizo Chihuahua	1
Canis Dingo	1
TOTAL	23

La exenteración cerebral se ha llevado a cabo según las normas señaladas en trabajos anteriores (ARROYO, 1975).

OBSERVACIONES Y DISCUSION

Hemos observado el perfil morfológico de 14 encéfalos de *Felis catus* pertenecientes a razas mestizas con edades y pesos corporales diferentes. Para ello, hemos determinado los datos biométricos más significativos en cuanto a objetivar la morfología general del encéfalo mediante la obtención del coeficiente longitud-anchura máxima. Los resultados obtenidos son los indicados en la representación gráfica de la fig. n.º 1.

Observándola, se aprecia que existe una gran uniformidad en la forma y tamaño, a pesar de pertenecer nuestro material a animales con muy variadas características somáticas y cronológicas. En todas ellas, se observa que existe un predominio de la anchura máxima del polo posterior en relación con su longitud, por lo que sus índices están comprendidos entre 0,92 a 1, es decir, todos presentan un grado elevado de braquicefalia (fig. 1).

Por el contrario, la determinación de idénticos índices en los 23 encéfalos de *Canis familiaris*, demuestra que existe una gran variabilidad, que hemos clasificado de la siguiente forma (fig. 2):

a) Encefalos braquicéfalos, cuyos índices oscilan entre 1,02 a 1,20. Pertenecen a este grupo ocho casos, que representan el 34,78 % de material estudiado. Su distribución etnológica queda reflejada de la siguiente manera:

Raza	N.º de casos	Coefficientes long. / anchura
Boxer	2	1,11 a 1,12
Pekines	3	1,02 a 1,19
Pomerania	1	1,20
Setter	1	1,17
Canis Dingo	1	1,15

b) E. Mesocéfalos. Índices entre 1,22 a 1,26. Corresponden 7 casos, que representan el 30,43 %. La relación etnográfica está reseñada en el cuadro adjunto:

Raza	N.º de casos	Coefficiente long. / anchura
Pomerania	1	1,22
Pointer	3	1,22 a 1,26
Pastor Alemán	1	1,25
M. Chihuahua	1	1,25
Caniche	1	1,23

c) E. dolicocéfalos, tienen un índice entre 1,28 a 1,44. Se han analizado ocho casos (34,78 %), que pertenecen a diversas razas:

Razas	N.º de casos	Coefficiente long. / anchura
Galgo	5	1,28 a 1,44
Pastor Alemán	1	1,35
Perdiguero	1	1,36
Mastín	1	1,36

El estudio del índice encefálico long. - anchura en la serie de *Canis familiaris* en crecimiento, nos permitió observar que el mencionado índice oscila entre 0,90 a 1,17. Su relación está especificada en la fig. 3.

Del análisis de estos índices, se deduce que cuando pretendamos comparar la silueta morfológica del encéfalo del *Felis catus*, podemos hacerlo únicamente con los braquiencefalos adultos por presentar la forma más próxima a la esférica y tener índices más inmediatos a la unidad (menores de 1,20).

Respecto a la comparación entre el morfotipo encefálico del *F. catus* con el del *C. familiaris* en desarrollo, sólo puede hacerse con los encéfalos del *C. familiaris* de cinco días, pues a partir de esta fecha los encéfalos crecen en longitud. Véase tabla adjunta:

Especie	<i>Felis catus</i>	<i>Canis familiaris</i>	
Coef. long. / anchura	0.82 a 1	Serie en crecimiento	Braquiencefalos
		0.90 - 1.17	1.02 - 1.20

El estudio detenido del pliegue felino o anastomosis entre la circunvolución silviana y ectosylviana en los 14 encéfalos de *Felis catus*, nos ha permitido encontrar su presencia bilateral a nivel del segmento medio del *S. ectosylvius* en 13 casos (92,85 %), según puede apreciarse en la fig. n.º 4. Estos hallazgos en el gato, contrastan con las observaciones llevadas a cabo en nuestra serie de 23 encéfalos de *C. familiaris*, donde la hallamos en ambos hemisferios en siete casos (30,43 %) y con la particularidad de que la localización del pliegue felino la hemos encontrado a diferentes niveles del curso del *S. ectosylvius*, y también en posición típicamente central como en el gato (fig. 5). Estos hallazgos nuestros de bilateralidad, contrastan con la opinión de otros autores (E. BOURDELL et C. BRESSON, 1942) que consideran que su presencia en el perro es típica en un solo hemisferio.

Sobre el pliegue felino del *Felis catus*, hemos encontrado la existencia de cortas incisuras, que partiendo de los labios internos de los extremos dorsales del *S. ectosylvius* disminuye la anchura de dicho pliegue felino en cinco casos en un sólo hemisferio (figs. 6 y 7). En un sólo caso (7,14 %), en un hemisferio hallamos la presencia de un surco superficial y continuo, que recorre toda la superficie del pliegue felino uniendo ambos extremos dorsales del *S. Ectosylvius* por lo que hace desaparecer dicho pliegue en el hemisferio derecho (fig. 7).

RESUMEN

Se demuestra la gran uniformidad del morfotipo encefálico del gato, que presenta en todos los casos estudiados un grado intenso de braquiencefalia, con índices iguales o inferiores a la unidad. Por el contrario, en el *C. familiaris* existe una gran variedad según las razas y tamaño del animal, por lo que un estudio comparativo entre ambas especies, sólo puede hacerse con el morfotipo braquiencefálico con índices de un valor que oscila entre 1,02 y 1,20 y por tanto muy próximos a la unidad. Respecto a la forma del encéfalo del *C. familiaris* en crecimiento, si bien toda ella está comprendida dentro de la braquiencefalia por tener índices de 0,90 a 1,17, solamente en los encéfalos pertenecientes a los cinco primeros días, puede efectuarse un análisis comparativo con el del *F. catus*, pues existe un predominio de la anchura máxima sobre la longitud total. A partir de este estadio, el encéfalo del *C. familiaris* muestra un crecimiento en longitud más acentuado.

Del estudio sobre la morfología del pliegue felino en el gato, deducimos que su presencia bilateral y en posición central en el 92,85 % de nuestro material, y que en un caso (7,14%), contrastamos su desaparición unilateral por la presencia de un surco superficial y continuo.

También observamos sobre el pliegue felino del *Felis catus*, la presencia de incisuras que disminuye su anchura en 5 encéfalos en un solo hemisferio, lo que corresponde al 35,70 % de los encéfalos estudiados.

En los 23 encéfalos de *Canis familiaris* etnológicamente diferentes, hallamos el pliegue felino en ambos hemisferios y a niveles diferentes del curso del *S. ectosylvius* en el 30,43 % del material observado, lo que contrasta con la opinión de otros autores, que lo consideran como un hecho fortuito y característico de un solo hemisferio.

RESUME

On démontre la grande uniformité du morphotype encéphalique du chat, lequel présente un degré intense de brachioencéphalie, avec, des index égaux ou inférieurs à l'unité, dans tous les cas étudiés. Au contraire, dans le *Canis familiaris* il existe une grande variété selon les races et la grandeur de l'animal; par conséquent, une étude comparative entre les deux espèces peut se faire seulement avec le morphotype brachioencéphalique dont la valeur des index oscille entre 1,02 et 1,20, étant, par conséquent, très proche de l'unité. Quant à la forme de l'encéphale du *C. familiaris* en croissance, quoiqu'elle est complètement comprise dans la brachioencéphalie puisqu'elle a des index entre 0,90 et 1,17, on peut faire une analyse comparative avec celle du *F. catus* seulement dans les encéphales correspondants aux 5 premiers jours, car

il existe une prédominance de la largeur maximum sur la longueur totale. A partir de ce stade l'encéphale du *C. familiaris* montre un accroissement en longueur plus marqué.

De l'étude sur la morphologie du pli félin chez le chat, nous pouvons déduire que la présence bilatérale et en position centrale est le 92,85 % de notre matériel, et que dans un cas (7,14 %) nous contrastons sa disparition unilatérale par la présence d'un sillon superficiel et continu.

Nous observons également, sur le pli félin du *Felis catus* la présence de fissures qui diminuent sa largeur dans cinq encéphales dans un seul hémisphère, ce qui correspond au 35,70 % des encéphales étudiés.

Dans les 23 encéphales de *C. familiaris*, ethnologiquement différents, nous trouvons le pli félin dans les deux hémisphères et à des niveaux différents du cours du *S. ectosylvius* dans le 30,43 % du matériel observé, ce qui contraste avec l'opinion d'autres auteurs, qui le considèrent comme un fait fortuit et caractéristique d'un seul hémisphère.

SUMMARY

We have demonstrated the great uniformity of encephalic morphotype in the cat which has an intense degree of brachicencephaly, having indexes equivalent or lower than unit in all the cases studied. On the contrary, in *Canis familiaris* there is a number of varieties according to races and size of the animal, and therefore a comparative study between both species can only be made with a brachicencephalon having indexes whose value oscillates between 1.02 and 1.20, that is, near unit. With respect to the form of *C. familiaris* in development, though it is completely included within brachioencephaly, its indexes being 0.90-1.17, the comparative analysis «with that of *Felis catus*» can only be made on encephalons corresponding to the first 5 days because there is a predominance of maximum width on total length. From this stage the encephalon of *C. familiaris* shows a more marked growth in length.

From the study of morphology of feline fold in the cat we deduce that its bilateral presence and in a central position is 92.85 % of our material, and That in one case (7.14 %) we contrast its unilateral disappearance because of the presence of a superficial and continuous furrow.

We also observe on the feline fold of *Felis catus* the presence of some incisures that diminish its width in 5 encephalons in one single hemisphere which corresponds to 35.70 % on the encephalons studied.

In the 23 encephalons of *C. familiaris*, ethnologically different, we have found the feline fold in both hemispheres and at different levels in the course of *S. ectosylvius* in 30.43 % of the material observed; this contrasts with other authors' opinion no consider it as a fortuitous and characteristic fact of one single hemisphere.

BIBLIOGRAFIA

1. ARIENS KAPPERS, C. U. HUBER, G. C. and CROSBY, E. C. (1963): *The Anatomy Comparative of the Nervous System of the vertebrates including Man*. Macmillan Co. New York.
2. ARROYO GUILARRO, J. (1975): Estudio Morfológico de los Surcos y Circunvoluciones del encéfalo del Canis Familiaris: significación etnológica y desarrollo postnatal. Tesis Doctoral. Barcelona.
3. ARROYO, J. y COBOS, P. (1975): Pliegue felino bilateral en el encéfalo del Canis familiaris. *Arch. Anat. Embriol.* Madrid. En prensa.
4. ARROYO, J. LUERA, R. y COBOS, P. (1975): Consideraciones sobre el estudio biométrico y morfológico del encéfalo del Canis Dingo. *Arch. Anat. Embriol.* Madrid. En prensa.
5. BALADO, M. (1925): Anatomía externa del encéfalo del perro. *Bol. Inst. Clín. quir.* B. Aires 1: 128-168.
6. BECCARI, N. (1943): *Neurología comparata*. Sanzoni. Edizioni Scientifiche. Firenze.
7. BOURDELLE, E. et BRESSOU, C. (1953): *Anatomie Regionale des animaux domestiques*, IV Carnivores: chien et Cat. Bailleres et fils. Paris.
8. BROCA, P. (1878): Anatomie Comparée des circunvolutions cerebrales. *Revue d'Anthropologie*. 7: 385-498.
9. BRUNI, A. C. y ZIMMERL, U. (1951): *Anatomía degli animali domestici*. Francesco Vallardi. Milano.
10. CROUCH JAMES, E. (1969): *Text Atlas of cat Anatomy*. Lea and Febiger. Philadelphia.
11. CHAVEAU, A. et ARLOING, S. (1905): *Traite d'Anatomie Comparée des animaux domestiques*. Tomo 10.º 5.ª edición. J. B. Bailliere. Paris.
12. ELLENBERGER, W. (1889): Ueber die Furchen und Windungen der Gross hirnoberfläche des Hundes. *Arch. Wiss. Prakt. Tierheilk.* 15: 263-282.
13. FIELD, H. E. and M. E. TAYLOR. (1954): *An Atlas of cat Anatomy*. Chicago University Press. Chicago.
14. FILIMONOFF, I. N. (1928): Uber die Varianten der Hirnfurchen des hundes. *J. Psychol. Neurol. Lps.* 36: 22-43.
15. FOX, M. W. (1963): Gross structure and development of canine brain. *Am. J. Vet. Res.* 24, 103.
16. JASPER, H. H. and C. AJMONE-MARSAN. (1954): *A stereotaxic. Atlas of the cat*. Ottawa. Canadá. Nat. Res. Counc.
17. JENKINS THOMAS, W. (1972): *Functional Mammalian Neuroanatomy*. Lea and Febiger. Philadelphia.
18. LESBRE, M. X. (1884): Crane et cerveau chez les chiens. *J. Med. Vet. Zootechn.* 35: 418-424.
19. LUDWING, E. (Bale). (1935): Note technique sur la preparation macroscopique de l'encephale. *Compt. rend. Assoc. Anat.* 31: 347-348.
20. MEYER, H. (1954): Macroscopic brain dissection in veterinary Anatomy. *Amer. J. Vet. Res.* 143-146.
21. MILLER, M. E. CHRISTENSEN, G. C. and EVANS, H. E. (1964): *Anatomy of the dog*. W. B. Saunders Company. Philadelphia. London.
22. MOBILIO, C. (1912): Topografia cranio-encefálica del cane, preceduta dalla descrizione del mantello cerebrale. *Intern. Mschr. Anat. Physiol* 29: 205-263.
23. OBOUSSIER, H. (1949): Uber Unterschiede des Hinfurchenbildes bei Hunden. *Verh. Dtsch. Zool. Mainz*. 1949. Leipzig. 1950. 109-114.
24. PAPEZ, JAMES, W. (1967): *Comparative Neurology*. Hafner Publishing C. O. New York.
25. RUDINGER, N. (1894): Uber die Girne verschiedener Hunderassen, *Verh. Anat. Ges.* (Jena) 8: 173-176.
26. SISSON, S. and GROSSMAN, J. D. (1953): *The Anatomy of domestic animals*. V. B. Saunders. Philadelphia.
27. SNIDER, R. S. and J. C. LEE (1961): *Stereotaxic Atlas of the cat Brain*. Chicago University of Chicago Press.
28. SCHWARZE, E. L. SCHRÖDER (1970): *Compendio de Anatomía Veterinaria*. Editorial Acríbia. Zaragoza.
29. TURNER, W. (1890): The convolutions of the brain. A study in comparative anatomy. *J. Anat. Physiol.* 25: 105-153.

Fig. 1
Morfología del encéfalo «*Felis catus*»

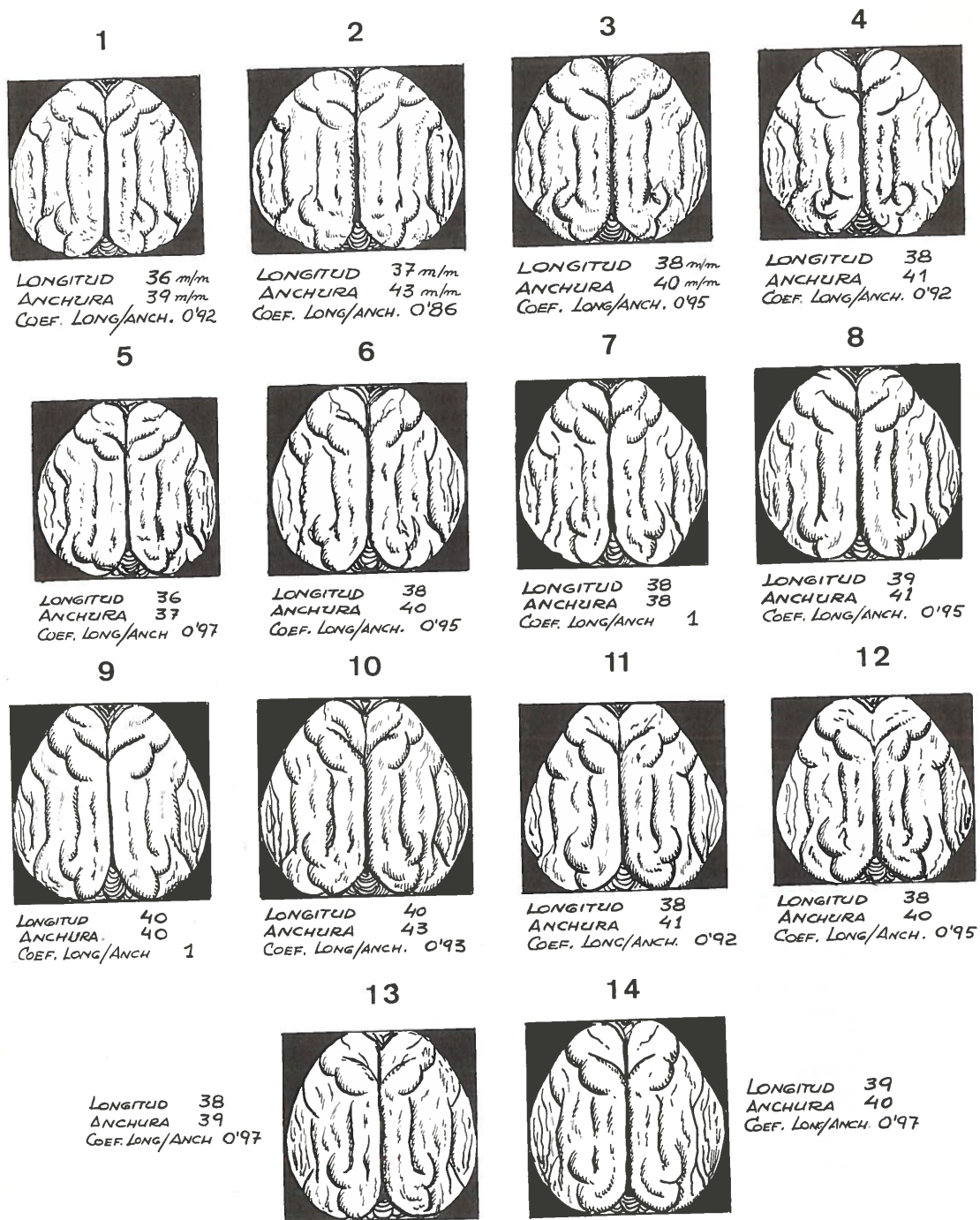


Fig. 2
Morfortipos encefálicos del «*Canis familiaris*»

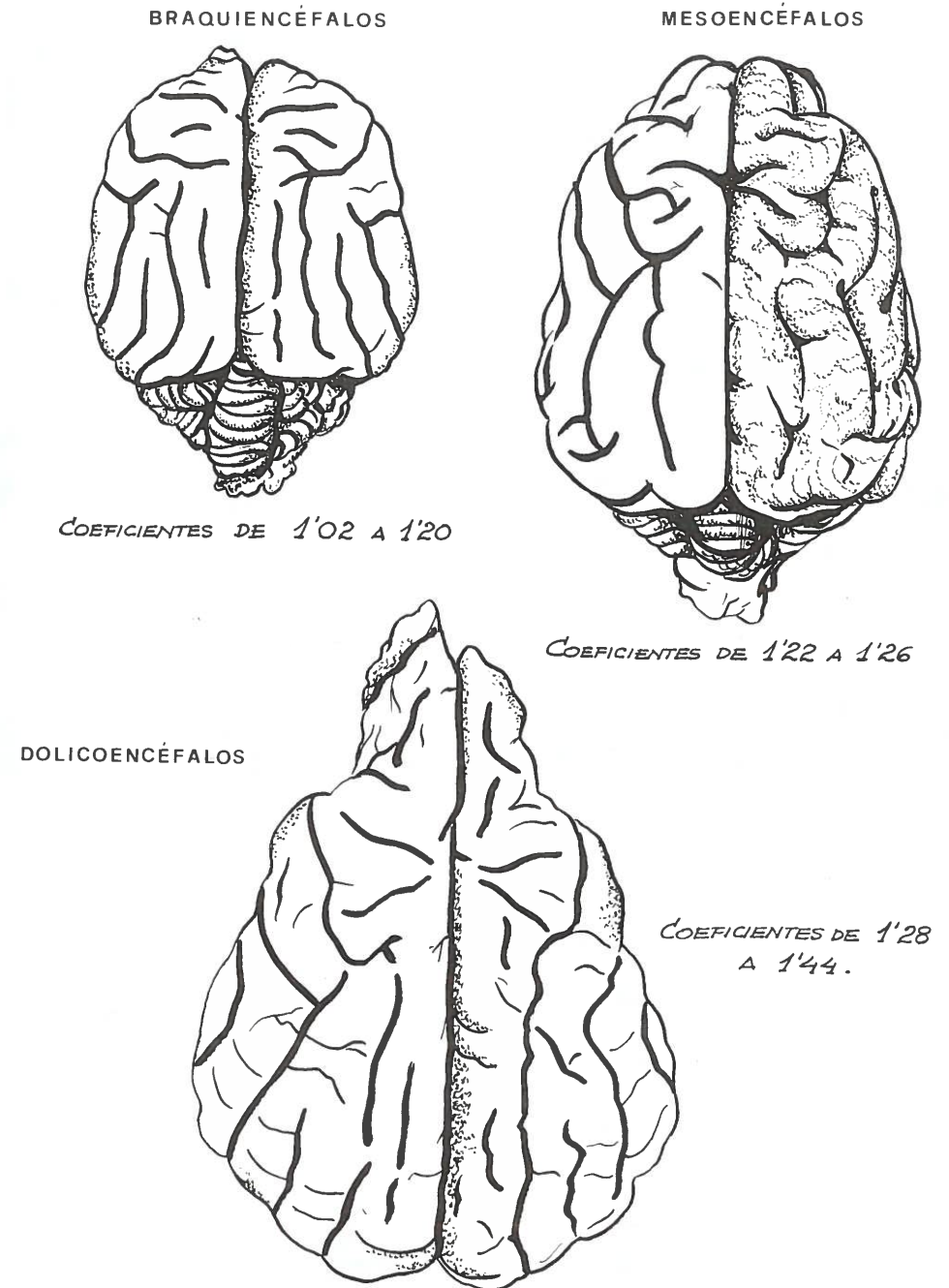


Fig. 3
Crecimiento morfológico postnatal del encéfalo «*Canis familiaris*»

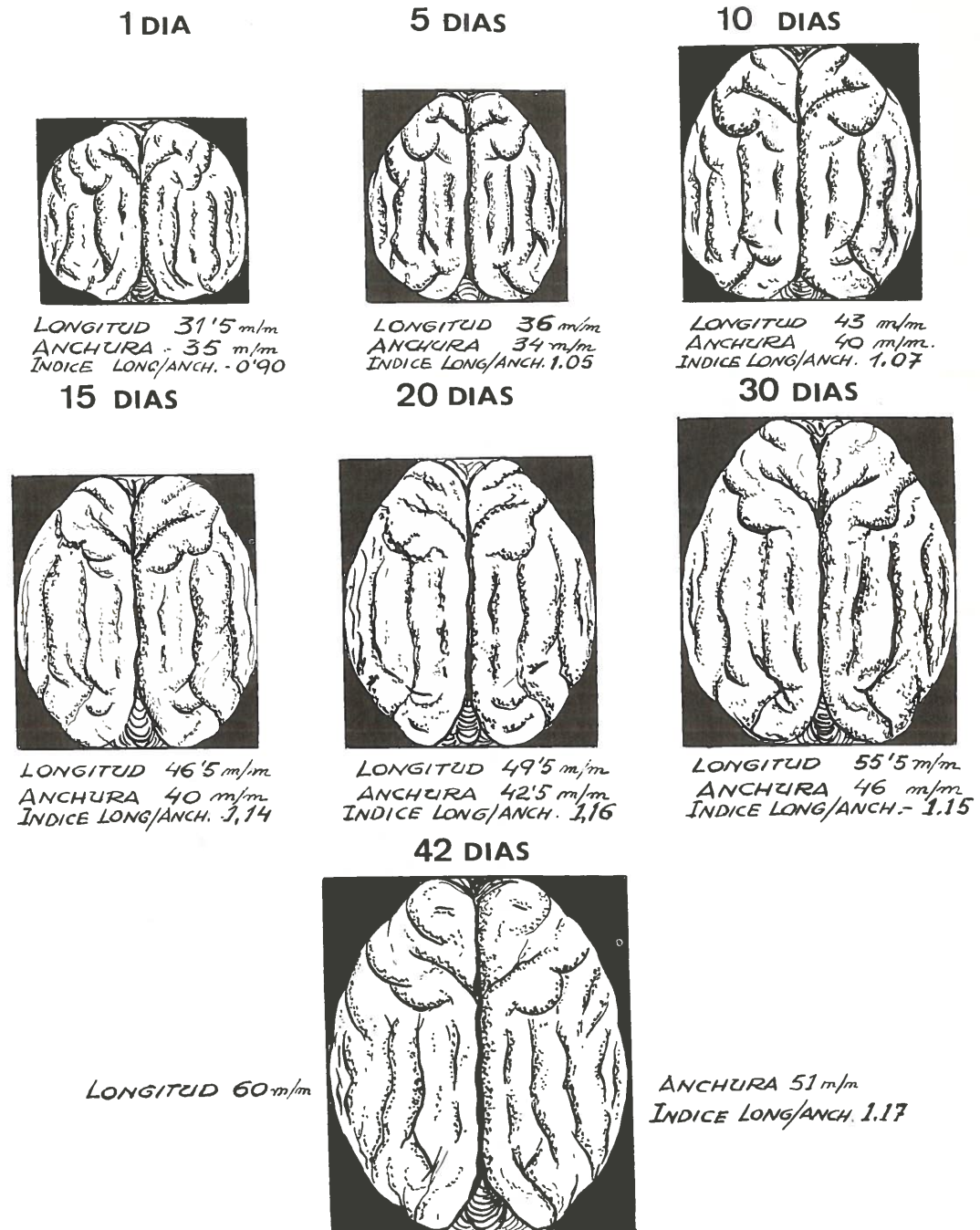


Fig. 4
Pliegue felino-encéfalo *felis catus*

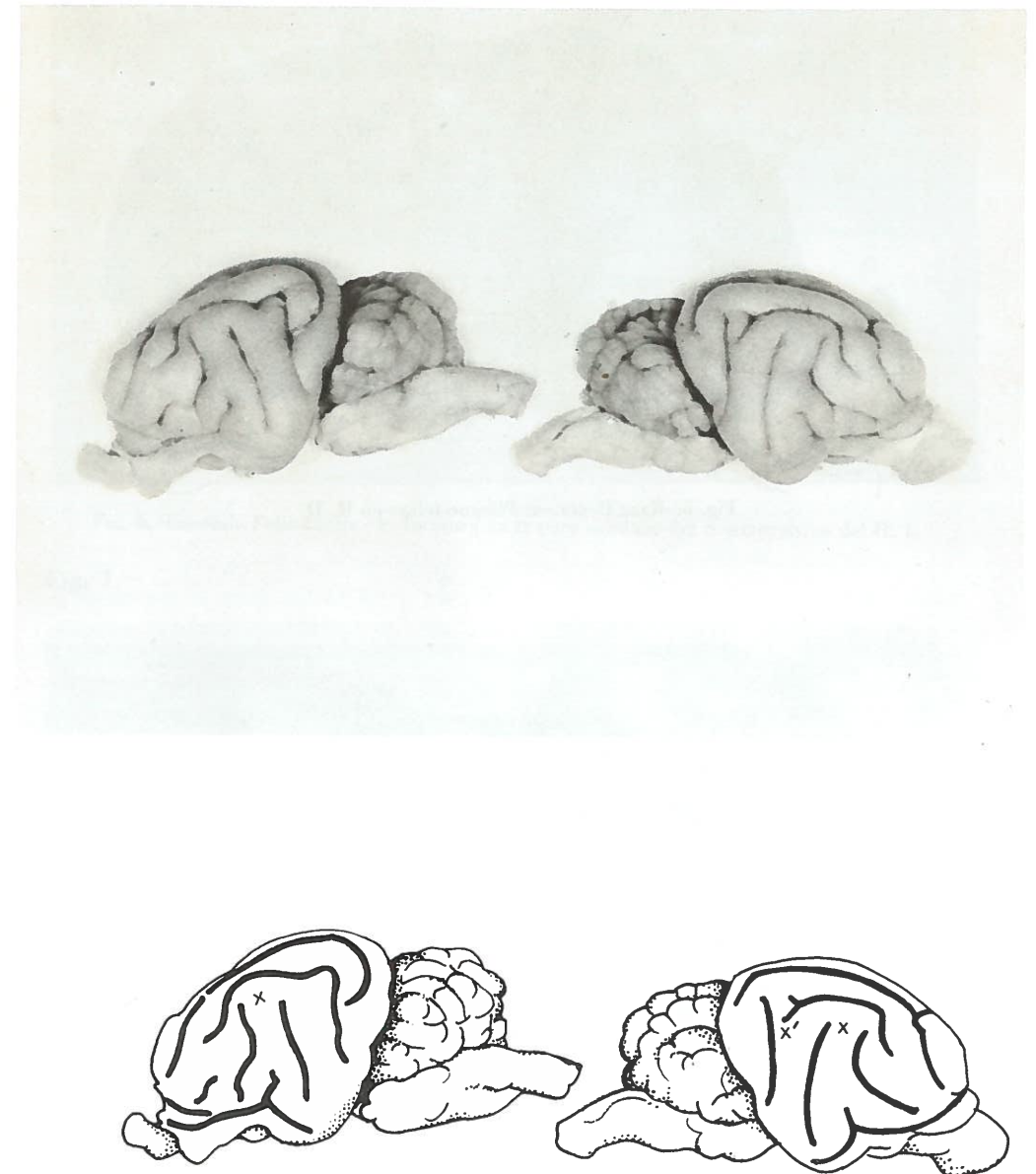


Fig. 4.-x. Pliegue felino en posición central y bilateral.

Fig. 5
Pliegue felino encéfalo *C. familiaris*

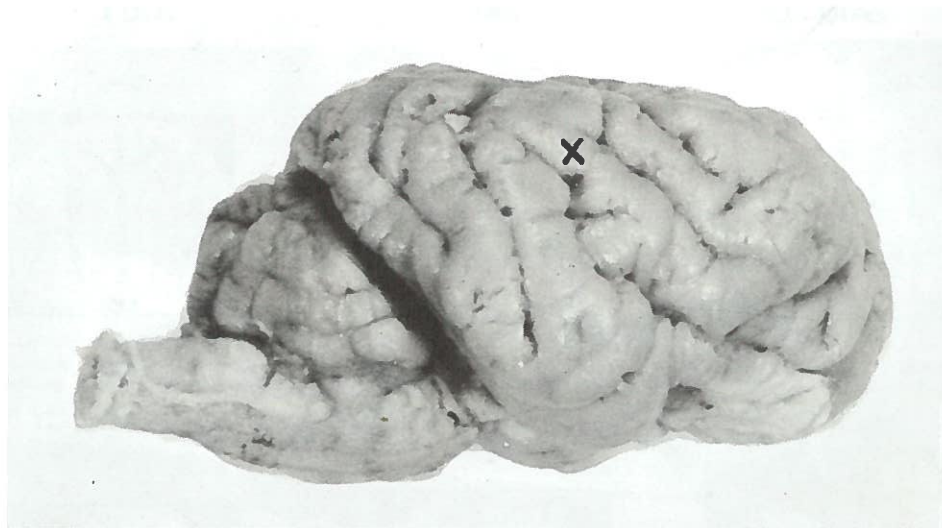


Fig. 5.—Raza Boxer.—x. Pliegue felino en H. D.

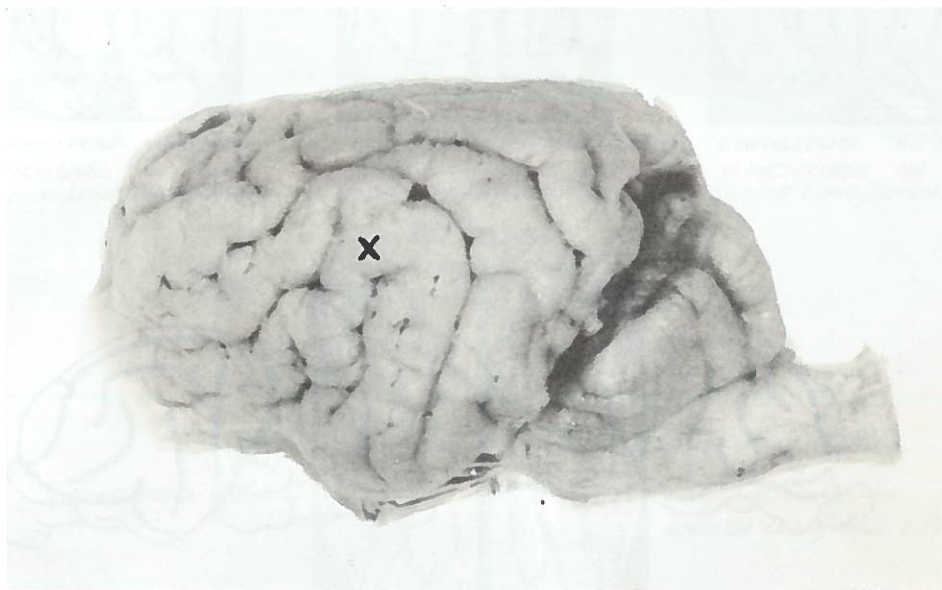


Fig. 5.—Raza Boxer.—x. Pliegue felino en H. I.

Fig. 6



Fig. 6.—Encéfalo *Felis Catus*.—1.—Incisura en la pars caudalis del S. ectosylvius del H. I.

Fig. 7



Fig. 7.—Encéfalo *Felis Catus*.—1.—Incisura en la pars rostralis del S. ectosylvius del H. I.—2.—Surco superficial que hace desaparecer el pliegue felino en el H. D.