



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Atlas Fotográfico sobre las Variaciones
Morfológicas del Encéfalo en Desarrollo en
Canideos de hasta 15 Días [Corteza Cerebral].**

Alfredo de Anda Vizcarra

MEXICO, D. F.

1972



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Atlas Fotográfico sobre las Variaciones Morfológicas
del Encéfalo en Desarrollo en Canideos de hasta
15 Dias [Corteza Cerebral].**

**TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
ALFREDO DE ANDA VIZCARRA**

México, D. F. Julio 1972

A MIS PADRES:

SR. LUIS DE ANDA VIZCAINO

SRA. MARTHA VIZCARRA DE DE ANDA

A MIS HERMANOS:

LUIS FELIPE

MARTHA

GONZALO

GUADALUPE

JAIME

MANOLO

CARLOS.

DIRECTOR DE TESIS

M.V.Z. Ma. Inés Izaguirre Romero

DEPARTAMENTO DE ANATOMIA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

U. N. A. M.

INDICE

CAPITULO	I	INTRODUCCION	Pág.	1
"	II	MATERIAL Y METODOS	"	4
"	III	RESULTADOS	"	8
"	IV	DISCUSION	"	31
"	V	CONCLUSIONES	"	33
		BIBLIOGRAFIA	"	35

CAPITULO I

INTRODUCCION

El sistema nervioso realiza las más elevadas funciones correspondientes a un tejido especializado. Su estructura anatómica, microscópica y macroscópica, nos revela que este tejido alcanza el mayor grado de complejidad que un tejido puede alcanzar en un mamífero superior.

La fisiología de este sistema se puede sintetizar en: actos reflejos, sin intervención conciente y actos voluntarios o concientes.

Los reflejos producen y controlan muchas actividades orgánicas sin intervención conciente. En el campo del sistema vegetativo todo sucede por mecanismos reflejos, tal es el caso de la secreción glandular, la respiración, la actividad intestinal, el parto, etc. Estos reflejos vitales no pueden ser inhibidos voluntariamente.

El centro de todos estos reflejos de importancia vital se encuentra en el tronco encefálico, aquella parte del encéfalo - que queda después de retirar el cerebro y el cerebelo. Es la zona donde desembocan o se originan los nervios craneales y centros del reflejo de deglución, de succión, de la secreción glandular, de la respiración, de la circulación y de la termo-regulación. El cerebro controla la actividad muscular para la locomoción y el cerebelo, el equilibrio.

Estas porciones encefálicas tienen mucha mayor importancia y autonomía en los animales que en el hombre (Nussbag Withelm, - 1966). En éste predomina sobre todo el cerebro. Su desarrollo - puede seguirse bien en el niño recién nacido. Como la función cerebral se establece en él de un modo paulatino, al principio-

depende totalmente de los reflejos del tronco encefálico y de los cuidados maternos. Se comporta de una manera análoga a los animales primitivos. Si está satisfecho duerme como ellos, no grita, permanece tranquilo (Nusshag Withelm, 1966).

Las funciones del cerebro destacan sobre las del tronco encefálico. Aquél convierte las funciones de éste en sensaciones concientes y en actividad muscular voluntaria. En la substancia gris de los mamíferos superiores existen células nerviosas de funciones análogas, concentradas en zonas definidas, las cuales se conocen con el nombre de centros corticales primarios (sensoriales o motores), (Dukes, 1967). La esfera sensitiva capta los impulsos de determinados órganos sensoriales (centro auditivo, visual, del gusto, etc.) y la esfera motriz es la responsable del movimiento de los grupos musculares correspondientes. Se conoce bien la situación de muchos campos corticales primarios en los animales domésticos (Nusshag Withelm, 1966). Entre estos campos existe la posibilidad de vínculos reflejos. Pero estos reflejos corticales no tienen nada que ver con la conciencia o la voluntad. No son congénitos, sino adquiridos (aprendidos) en el curso de la vida.

En relación a los adquiridos, pueden desarrollarse otros nuevos. Es sabido que la secreción salival se estimula por vía refleja, al ver, oler, y gustar los alimentos. Si al momento de dar la comida a un perro preceden regularmente estímulos ópticos o acústicos (encendido de una luz de color, toques de campana, ruido de platos), dichos estímulos provocan por sí solos la secreción salival al poco tiempo. Al reflejo secretorio incondicional y congénito se ha sumado otro adquirido y condicionado (Dukes, 1967).

Los motivos que nos han llevado a realizar nuestro trabajo son múltiples, primordialmente conocer los cambios de morfología del encéfalo, durante la etapa de mayores cambios en el de-

desarrollo del individuo y dar base a algunas interrogantes que nos hemos planteado, como son: ¿ varía el desarrollo de determinados segmentos del cerebro, en relación a las experiencias adquiridas ?, ¿ varía según la especialidad zootécnica del animal, edad, raza y medio en el que se desenvuelve ?

Son demostrables anatómicamente los cambios en configuración, peso, aspecto y dimensiones.

Los resultados son un pequeño aporte del conocimiento del encéfalo, quedando todavía mucho por hacer. Ya que solo se hizo el estudio en relación a la edad (no tomó en cuenta especialidad zootécnica, raza, ni medio ambiente).

CAPITULO II

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron cinco cachorros de 1, 3, 6, 8 y 12 días de nacidos. El perrito de 1 día pertenecía a la raza Dachshund y los demás a la raza Pastor Alemán. Estos últimos pertenecieron a una misma camada y todos fueron hembras.

Todos los animales fueron sacrificados por choque eléctrico, a excepción del de un día que murió después del parto.

Inmediatamente después del sacrificio, se les inyectó formol por el agujero magno con el fin de conseguir la conservación e induración del encéfalo.

Los encéfalos se extrajeron siguiendo las técnicas comúnmente utilizadas en disecciones para este propósito.

A todos los encéfalos se les tomó paso, longitud, diámetro y las medidas convencionales que muestran las figuras 1 y 2. Se les practicó un corte frontal y dos transversales para observar cuerno de Ammón.

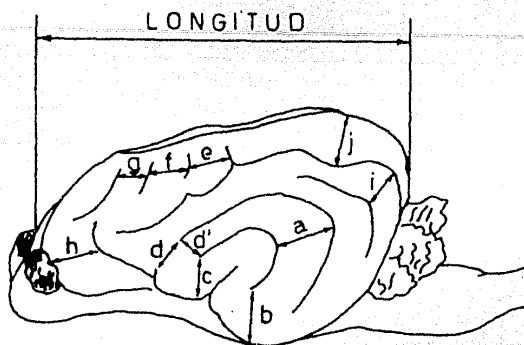
A los cinco cerebros se les tomaron las siguientes vistas fotográficas: lateral, frontal, basilar, anterior, sagital y vista del cuerno de Ammón. Además se tomó una vista general de todos los cerebros, para observar el tamaño relativo y algunos rasgos distintivos. Se tomó una vista sagital con el mismo motivo. Se tomó una fotografía general de los cuernos de Ammón de todos los perros, incluyendo el de un perro adulto, para observar la forma y grado de desarrollo. Se hicieron mediciones.

Los estudios (mediciones y fotografías), se hicieron en el hemisferio izquierdo, por haber sido éste el que menos se lesio

nó en todos los encéfalos, al momento de la extracción. El cuer-
no de Ammón se fotografió en el hemisferio derecho. Se hicieron
observaciones en ambos hemisferios.

La nomenclatura que se utilizó fué la de Sisson y la des-
cripción de cisuras y circunvoluciones está basada en ella ---
(figs. 3 y 4).

Fig. 1.- medidas convencionales que se tomaron en todos los encéfalos.



Nota: 1.- El perímetro se tomó de lóbulo piriforme a lóbulo piriforme.

2.- La medida d' sólo se tomó en el encéfalo de 12 días, en lugar de la d, debido a la particular disposición de la cisura suprasilviana.

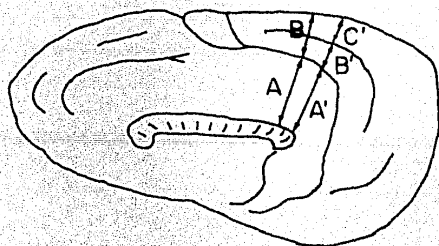
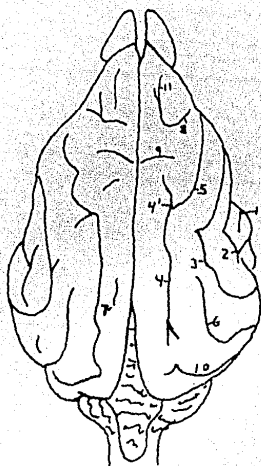


Fig. 2.- Medidas convencionales tomadas a los encéfalos por su cara interna.

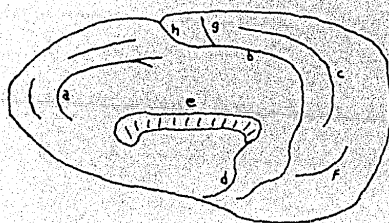
Nota: 1.- Las medidas A y B se tomaron en los encéfalos de 3, 6, y 9 días.

2.- Las medidas A', B' y C' se tomaron en los encéfalos de 12 días y en el adulto, por ser los - únicos que poseían la cisura supraesplénica.



- 1.- cisura lateral.
- 2.- " ectosilviana.
- 3.- " suprasilviana.
- 4.- " ectomarginal o colateral.
- 4'.- " anseática.
- 5.- " coronaria.
- 6.- " ectolateral.
- 7.- " entomarginal.
- 8.- " presilviana.
- 9.- " crucial.
- 10.- " mediolateral.
- 11.- " prorea.

Fig. 3 Encéfalo del perro; vista dorsal. (Tomada de " Anatomía de los animales domésticos." Sisson, Grosman).



- a.- cisura genual.
- b.- " esplenial.
- c.- " supraesplenial.
- d.- " del hipocampo.
- e.- cuerpo calloso.
- f.- cisura posesplenial.
- g.- " crucial menor.
- h.- " crucial.

Fig. 4 Hemisferio cerebral derecho del perro; vista interna.
(Tomada de " Anatomía de los animales domésticos." Sisson, Grosman).

CAPITULO III

RESULTADOS

El cerebro de un día se destruyó en el momento de la extracción, por la consistencia que tenía, y no pudimos tomar ningún dato. Sólo observamos que los ventrículos laterales estaban extraordinariamente desarrollados.

Las medidas de peso, longitud, perímetro, etc. se muestran en los cuadros 1, 2 y 3, al final de este capítulo.

Algunos de los cerebros sufrieron pequeñas lesiones al manipularlos, no obstante ello fué posible trabajarlos y obtenerlos datos que deseábamos.

La descripción de las cisuras y circunvoluciones sigue el mismo orden en todos los cerebros. Empezamos por describir del cerebro de menor edad al de mayor edad.

CEREBRO DE 3 DIAS

La cisura ectosilviana en su parte posterior se une con la cisura lateral, lo que da por resultado la circunvolución silviana incompleta. Sabemos que la forma de esta circunvolución es de una U invertida y que su dirección es un poco oblicua de atrás hacia delante y de arriba abajo. Además la circunvolución ectosilviana es mas ancha en su porción postero-inferior, por la circunstancia antes mencionada (foto 2).

La cisura suprasilviana sigue una dirección mas o menos paralela y concéntrica sobre la cisura ectosilviana, en el perro adulto. En el perro de 3 días, el extremo anterior de la U invertida se incurva ligeramente delante y hacia arriba, al igual que la cisura ectosilviana.

Las circunvoluciones silvianas están muy desarrolladas y ocupan gran parte del hemisferio cerebral.

La forma del encéfalo es sensiblemente redondeada y los lóbulos olfatorios están mas abajo que en el cerebro adulto.

Las cisuras ectomarginal y ectolateral son muy poco marcadas y siguen la dirección de las de un cerebro adulto. No se observan detalles particulares (foto 3).

La cisura ectomarginal se continúa hacia delante con la cisura coronaria. Esta última también es poco marcada, se dirige hacia delante y abajo, incurvándose sobre una pequeña cisura paralela y posterior a la cisura crucial. Se incurva sobre esta última también formando una especie de N. Las curvaturas no son tan marcadas como en los cerebros de perritos de mas días y de adulto (foto 4).

La pequeña cisura paralela y posterior a la crucial y ésta, son poco marcadas (foto 4).

La cisura anseática no existe.

La cisura presilviana es bien marcada pero más corta que en los demás cerebros (foto 4).

La vista basilar (foto 5), muestra que el surco rinal hacia delante es poco marcado, los lóbulos piriformes son mas grandes en relación al resto del encéfalo y en relación a los demás encéfalos.

La cisura esplenial es paralela al esplenio del cuerpo calloso. Hacia la parte media de éste surge una pequeña curvatura dirigida hacia abajo para después continuarse hacia delante y hacia arriba con la cisura crucial. Hacia atrás se dirige cru—

zando la cara tentorial formando la cisura occipitotemporal --- (foto 6).

Las cisuras genual y supraesplenial no existen.

La cisura del hipocampo no puede observarse.

CEREBRO DE 6 DIAS

La cisura lateral es corta y profunda.

La cisura ectosilviana en su porción posterior es casi recta, con una ligera oblicuidad de atrás adelante y de abajo ha--cia arriba. La porción media es muy corta y forma con la por--ción posterior un ángulo casi recto. La porción anterior sigue--una dirección oblicua de arriba abajo y de atrás adelante. En --su porción media da una pequeña cisura que va hacia abajo y ha--cia atrás, y en el extremo terminal se divide en dos en forma --de V, una rama va hacia delante y hacia arriba y otra hacia aba--jo y adelante (foto 7).

La cisura suprasilviana en sus porciones media y posterior es semicircular. El extremo posterior sufre una pequeña curva--tura hacia abajo y hacia atrás. La porción anterior es recta --con una oblicuidad de arriba abajo y de atrás adelante y su ex--tremo anterior, sufre una pequeña curvatura hacia arriba. La --curvatura es apenas perceptible.

En el lugar donde se unen la porción anterior y la media,--sale una cisura hacia delante y hacia arriba que sufre una pe--queña curvatura hacia el borde dorsal del hemisferio, donde va a terminar (fotos 1, 7 y 8). Es una particularidad de este cere--bro que lo distingue de los demás estudiados, incluso del adul--to.

La cisura ectomarginal corre hacia atrás, paralela al bor-

BIBLIOTECA CENTRAL

U. N. L. N.

de del hemisferio y mas o menos a la mitad de su longitud, se divide en dos. Esa división se realiza en lo que sería la curva tura de una U dirigida hacia atrás. El extremo de la U que está mas distante del borde del hemisferio, suponemos corresponde a la cisura ectolateral (foto 8).

La porción anterior de esta cisura, se cruza con la cisura que deriva de la cisura suprasilviana hacia el borde del hemisferio y se continúa con la cisura coronaria.

La cisura coronaria se dirige hacia delante, rodeando la pequeña cisura crucial y la cisura crucial, tomando la forma de N (foto 9). La pequeña cisura posterior a la crucial está poco marcada.

La cisura anseática no existe.

La cisura presilviana es bien marcada y más larga que en el cerebro de 3 días (foto 9).

La prorea no existe (foto 9).

En la vista basilar (foto 10), observamos que el surco ri-nal hacia delante es mas marcado que en el cerebro de 3 días.

Todas las cisuras están mas marcadas en este cerebro que en el anterior, la forma se va haciendo mas alargada y los lóbu los olfatorios ascienden un poco más (fotos 1 y 7).

La cisura esplenial sigue la misma dirección hacia delante y hacia atrás que en el cerebro anterior, sólo que hacia la par te media y posterior de dos pequeñas cisuras (foto 11).

Las demás cisuras no existen.

CEREBRO DE 9 DIAS

Cisura lateral. Proporcionalmente es más larga y oblicua - hacia atrás, que en los cerebros de menos días. Está bien marcada (foto 12).

La porción posterior de la cisura ectosilviana se inicia - con una pequeña curvatura paralela al borde lateral del lóbulo-piriforme y se continúa hacia arriba y hacia atrás en dirección oblicua (a diferencia del cerebro anterior cuya oblicuidad era hacia delante) (foto 12).

La porción media sigue una dirección ligeramente oblicua - hacia delante y hacia arriba y es más larga que en el cerebro - anterior (observese la diferencia de dirección en las fotos 7 y 12).

La porción anterior es larga, oblicua de arriba abajo y de atrás adelante y con una curvatura ligera hacia arriba.

La circunvolución silviana es más angosta en su parte posterior.

La cisura suprasilviana en su porción posterior es curva, - paralela al lóbulo occipital, su extremo sufre una pequeña curvatura hacia abajo y hacia delante (foto 12).

La porción media es casi recta con dirección oblicua hacia arriba y adelante.

La porción anterior es también recta con dirección oblicua hacia abajo y adelante.

Las tres porciones (anterior, media y posterior) son sensiblemente iguales en longitud (foto 12).

La cisura ectomarginal se dirige hacia atrás paralela al - borde medio, sufriendo una pequeña curvatura en forma de S Itálica más o menos a la mitad de su curso. También a la mitad, da una pequeña cisura que se dirige oblicuamente hacia delante y - hacia el borde del hemisferio. En su parte posterior termina en forma de V dirigida hacia el lóbulo occipital (foto 13).

La cisura ectolateral apenas se insinúa y es incompleta - (foto 13).

La cisura coronaria se inicia posteriormente en el borde - medio y adopta la ya consabida forma de N, cuya primera curvatura no es tan marcada como en los otros cerebros (foto 13).

La cisura crucial es bien marcada y sigue una dirección -- oblicua hacia delante con una pequeña curvatura (fotos 13 y 14).

La pequeña cisura anseática no existe (fotos 13 y 14).

La cisura presilviana es más marcada que en los cerebros - de menos edad y más incurvada hacia atrás (foto 14).

El surco rinal es mas marcado que en los cerebros de menos días (foto 15).

El cerebro sigue engrosando hacia los lados y hacia atrás, a expensas del crecimiento de los lóbulos temporal y occipital (foto 15).

La cisura esplenial sigue la misma dirección que en el cerebro de 3 días y da cuatro pequeñas cisuras hacia arriba (foto 16).

La cisura genual apenas empieza a insinuarse.

Las demás cisuras no existen (foto 16).

CEREBRO DE 12 DIAS

Cisura lateral. Proporcionalmente es mas corta y menos obliqua hacia atrás que en el cerebro anterior. Está bien marcada - (foto 17).

Las porciones posterior y media de la cisura ectosilviana, siguen la misma dirección que en el cerebro anterior, aunque son mas irregulares. La porción anterior sigue una dirección recta y oblicua de arriba abajo y de atrás adelante, para después incurvarse hacia delante y hacia arriba, paralela al surco rinal (foto 17).

La circunvolución silviana es más angosta en su parte posterior.

La cisura suprasilviana en su porción posterior sigue dos direcciones, paralelas ambas al lóbulo occipital. La primera, oblicua de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás, y la segunda de abajo hacia arriba y de atrás hacia delante. La porción media es oblicua de atrás adelante y de abajo hacia arriba aunque la oblicuidad es poco marcada, pues es casi horizontal. La porción anterior es oblicua de arriba hacia abajo y de atrás hacia delante, terminando en una pequeña curvatura hacia abajo y atrás. Donde se inicia ésta porción de una pequeña cisura hacia arriba, perpendicular al borde hemisférico y terminado en la cisura ectomarginal. Esta cisura (suprasilviana), es más complicada en cuanto a las direcciones que sigue que en los cerebros anteriores. Las direcciones que sigue son casi rectas - (foto 17).

La cisura ectomarginal sigue la misma dirección que en el cerebro adulto y se continúa hacia delante con las cisuras an seática y coronaria (foto 18).

La cisura ectolateral es corta y no se incurva sobre el l6 bulo occipital como en el cerebro adulto (foto 18).

La cisura coronaria se dirige hacia afuera y adelante en forma de N, alrededor de la cisura crucial y de la pequeña cisura situada detrás de ésta. La primera curvatura de la N es -- muy marcada (fotos 18 y 19).

La cisura crucial es bien marcada y con una ligera oblicuidad hacia delante (foto 16).

La cisura presilviana está bien marcada (foto 19).

El surco rinal es más marcado que en los cerebros de menos días (foto 20).

Los lóbulos occipital y temporal están mas desarrollados y hacia delante se observa ya, un pequeño estrechamiento, que es bien definido en el cerebro adulto.

La cisura esplenial sigue la misma dirección que en los cerebros de menos edad. En su trayecto da tres pequeñas cisuras, la intermedia de ellas se junta con la cisura supraesplenial -- que aquí aparece por primera vez y está formada por dos segmentos (foto 21).

La cisura genual también apenas se insinúa, aunque es más-- marcada que en el cerebro anterior (foto 21).

Las demás cisuras no existen.

Los cerebros van tapando la cara tentorial del cerebelo a medida que tienen mas edad.

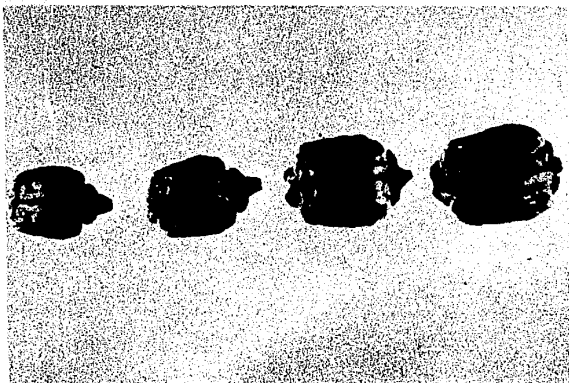


Foto 1.- Vista general de todos los encéfalos. Muestra el tamaño relativo y algunos rasgos distintivos.

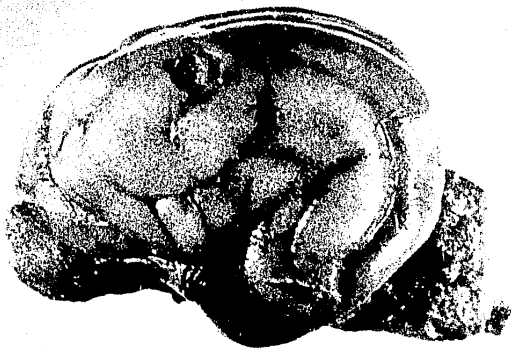


Foto 12.- Cerebro de nueve días.



Foto 17.- Cerebro de doce días.



Foto 13.- Cerebro de nueve días



Foto 18.- Cerebro de doce días.

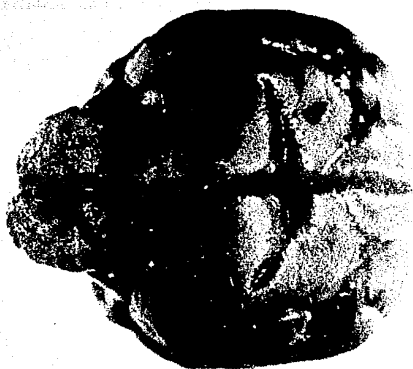


Foto 14.- Cerebro de nueve días



Foto 19.- Cerebro de doce días.



Foto 4.- Cerebro de tres días.



Foto 9.- Cerebro de seis días.

VISTA BASILAR



Foto 5.- Cerebro de tres días



Foto 10.- Cerebro de seis días.

VISTA SAGITAL



Foto 11.- Cerebro de seis días.



Foto 6.- Cerebro de tres días.

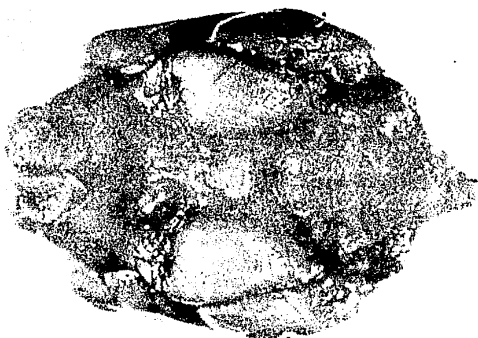


Foto 15.- Cerebro de nueve días.



Foto 20.- Cerebro de doce días.

VISTA LATERAL



Foto 2.- Cerebro de tres días.



Foto 7.- Cerebro de seis días.



Foto 1.- Vista general de todos los encéfalos. Muestra el tamaño relativo y algunos rasgos distintivos.

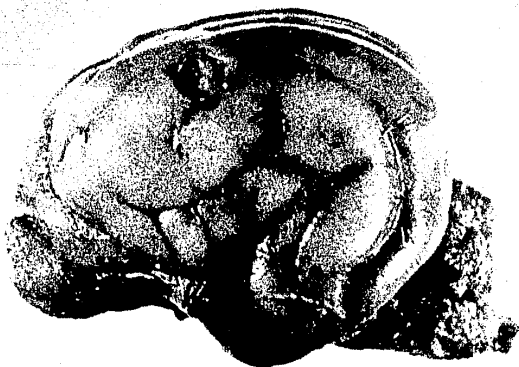


Foto 12.- Cerebro de nueve días.



Foto 17.- Cerebro de doce días.

VISTA FRONTAL



Foto 3.- Cerebro de tres días



Foto 8.- Cerebro de seis días

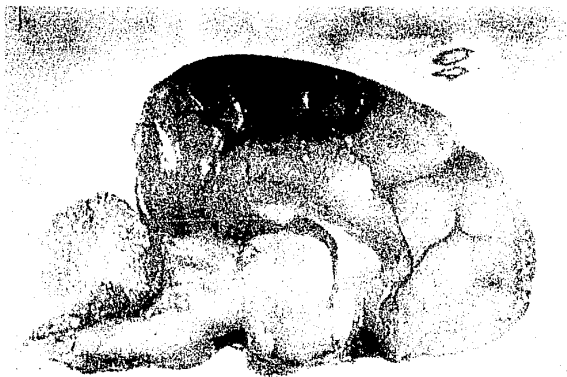


Foto 16.- Cerebro de nueve días.



Foto 21.- Cerebro de doce días.



Foto 22.- Vista sagital de todos los cerebros -
mostrando diferencias de tamaño y con
formación.

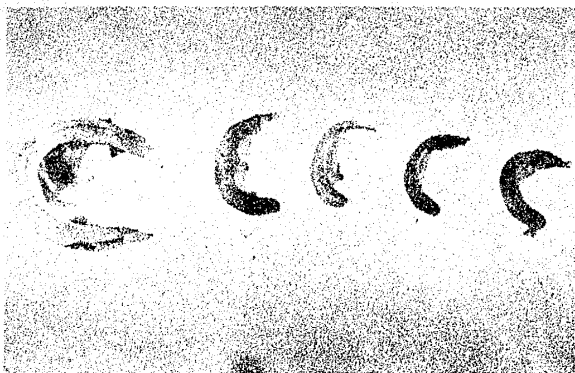


Foto 23.- Vista general del cuerno de Ammón. De -
izquierda a derecha: perro adulto, de -
doce, nueve, seis y tres días.

Cuadro 1 .- PESO, LONGITUD Y DIAMETRO DE
LOS ENCEFALOS ESTUDIADOS.

	peso del encéfalo	longitud	diámetro
perro			
adulto	62.2 gr.	6.0 cm.	9.9 cm.
12 días	25.2 "	3.9 "	8.4 "
9 días	20.7 "	3.5 "	7.3 "
6 días	13.8 "	2.9 "	6.3 "
3 días	10.7 "	2.6 "	5.3 "

Cuadro 2 .- MEDIDAS (en mm.) HECHAS EN LA CARA
LATERAL DE TODOS LOS ENCEFALOS.

	adulto	12 días	9 días	6 días	3 días
a	15 mm.	8.0 mm.	6.0 mm.	5 mm.	6.0 mm.
b	12 "	5.0 "	7.0 "	4 "	6.0 "
c	6 "	4.0 "	5.0 "	4 "	4.0 "
d	4 "	2.0 "	5.0 "	8 "	6.0 "
e	5 "	3.0 "	5.0 "	4 "	3.0 "
f	6 "	3.0 "	5.0 "	2 "	3.0 "
g	8 "	4.0 "	4.0 "	4 "	4.0 "
h	14 "	5.2 "	5.4 "	4 "	4.3 "
i	7 "	4.0 "	4.0 "	3 "	3.5 "
j	7 "	5.0 "	9.0 "	4 "	3.3 "

**Cuadro 3 .- MEDIDAS (en mm.) HECHAS EN LA CARA
SAGITAL DE TODOS LOS ENCEFALOS.**

	adulto	12 días	9 días	6 días	3 días
A	-----	-----	3.5 mm.	3 mm.	3.8 mm.
B	-----	-----	6.6 "	4 "	4.9 "
A'	3.8 mm.	6.0 mm.	-----	-----	-----
B'	3.3 "	4.0 "	-----	-----	-----
C'	3.3 "	4.1 "	-----	-----	-----

CAPITULO IV

DISCUSION

----- Las variaciones en tamaño de los encéfalos, denotan un desarrollo progresivo (en esta edad) de las funciones encefálicas (coordinación muscular, reflejos condicionados, memoria, etc.).

----- El aumento de volumen del encéfalo puede deberse al crecimiento celular, al aumento de tejido neuróglia (de sostén), al aumento por reproducción de las células o a los tres factores; dominando seguramente el primero. Nieto Roaro (1964), --- atribuye el aumento de tamaño del cerebro y de la médula espinal en las últimas fases de desarrollo (humano), al crecimiento de las células (neuroblastos y espongiblastos) y a la producción de células nerviosas y de células neuróglia.

Bargman (1966), dice que la producción de células nerviosas está limitada a un plazo de tiempo relativamente corto. A lo sumo en el segundo año de vida (del hombre), cesan los procesos de división en las últimas células productoras de elementos nerviosos. De aquí que no sea posible una sustitución de las neuronas destruidas después de pasado aquél momento.

El crecimiento de las células nerviosas depende en gran medida, de que lleguen a ellas las excitaciones adecuadas durante el período de crecimiento. Bargman (1966).

Existe poco espacio intercelular (200 A'), lo que quiere decir que hay poca substancia intercelular. Así pues, el crecimiento se puede deber al aumento en número de las células de la glía, ya que éstas se dividen activamente por mitosis (astrocitos fibrosos y astrocitos protoplasmáticos). Bargman (1966).

Los astrocitos fibrosos proliferan, engrosan y producen - gliofibrillas, que son la parte esencial de las cicatrices - gliales, formadas cuando hay una solución de continuidad en el sistema nervioso. Esto hace pensar que durante la etapa de cre cimiento puede suceder lo mismo.

Otro factor que pudiera influir en el crecimiento del ce rebro, es la producción de mielina por las células de la oligo dendroglia.

----- La disminución aparente de la luz de los ventrículos, -- puede ser debida al crecimiento y aumento de las paredes de -- los mismos: el cuerno de Ammón al crecer llena la zona esfenoi dal del ventrículo lateral.

----- En el aumento de volumen encefálico prevalece de acuer-- do con la especie animal, la sustancia blanca. La proporción de sustancia blanca y sustancia gris nos da el índice intelec- tual del sujeto. Chauveau (1905).

CAPITULO V

CONCLUSIONES

----- Es notoria la asimetría.

----- Se notan modificaciones de acuerdo con la edad; no es posible establecer normas de esas variantes, porque se observó que una circunvolución puede ser más voluminosa en el cerebro de 3 días, y menos voluminosa, proporcionalmente, en el de 9.

----- Si existe crecimiento y complicación en las circunvoluciones y cisuras en general.

----- Las cavidades del encéfalo, particularmente los ventrículos laterales, disminuyen de tamaño proporcionalmente.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bourdelle, E. Anatomie regionale des animaux domestiques. III-Canine. Librairie J. B. Bailliere et fils. Paris 1920.
- 2.- Chauveau, A., Arloing, S. y Lesbre, F. X. Traite D'anatomie comparée des animaux domestiques. págs. 784, 85, 86, - 87. Librairie J. B. Bailliere et fils. 5a. edición.- Tomo II. Paris 1905.
- 3.- Dukes, H. H. Fisiología de los animales domésticos. págs. 740, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50. Aguilar S. A. Madrid 1967.
- 4.- Getty, R. Atlas for applied veterinary anatomy. Burgess publishing Co. Ames, Iowa 1955.
- 5.- Izaguirre, María Inés. Manual de disecciones. Departamento de anatomía, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U. N. A. M. 1960.
- 6.- Nussbag, Withelm. Compendio de Anatomía y Fisiología de - los animales domésticos. págs. 258, 59. Editorial Acribia. Zaragoza 1966.
- 7.- Nickel, R., Shumer, A. y Seferle, E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Paul Parey in Bertin y Hamburgo 1960.
- 8.- Popesco, P. Atlas der topographischen Anatomie dar Haustiere. Veb Gustav Fischer Verlag. Jena 1961.
- 9.- Sisson, S. Anatomía de los animales domésticos. pág. 850. Salvat editores. 4a. edición. Barcelona 1959.