

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA Y FARMACOLOGIA.

"ULTRAESTRUCTURA DE LA ADENOHIPOFISIS EN  
AVES DE POSTURA LEGHORN EN PRODUCCION.

T E S I S

Para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista.

P r e s e n t a

Marco Antonio Eduardo Aguilar Ballesteros

Asesores: M.V.Z. Estela S. Núñez Rodríguez.

Dra. Silvia Gómez Estrella G.

1983.



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.

## INDICE.

Resumen_____	pagina	1
Introducción_____		3
Generalidades_____		5
Material y Métodos_____		19
Resultados y Discusión_____		24
Conclusiones_____		30
Esquemas y Fotografías_____		31
Bibliografía_____		42

RESUMEN.

En el presente trabajo se utilizaron gallinas leghorn blancas de 40 semanas de edad en postura de la granja avícola "Veracruz" dependiente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., las cuales fueron perfundidas de acuerdo al método de Karnovsky-Feria; las glándulas extraídas fueron trabajadas conforme a la técnica de rutina para microscopía electrónica; la observación se llevó a cabo en el microscopio electrónico.

El objetivo de este trabajo fue identificar ultraestructuralmente los diferentes tipos celulares de la adenohipófisis de gallinas leghorn blancas en producción.

La tipificación de las células de la adenohipófisis fue a través de las características de tamaño y forma de la célula, organelos celulares presentes; tamaño, forma y densidad de los organelos.

Se apreciaron las siguientes estructuras:

Siete grupos diferentes de células; el tipo celular I que podría corresponder a la célula somatotropo, el tipo celular II al corticotropo, el tipo celular III al lactotropo, el tipo celular IV al tirotropo, el tipo celular V y VI a los gonadotropos, por último el tipo celular VII que corresponde

a las cromóforas, que a su vez se subdividen en foliculares y estelares.

## INTRODUCCION.

La hipófisis ó glándula pituitaria de los diferentes vertebrados varía ligeramente en cuanto a su distribución anatómica, como es el caso de la Pars Distalis que no esta bien desarrollada en el hombre pero sí en algunos animales; la apariencia microscopica de la neurohipófisis que tiene una disposición segmentada en la zariguella a diferencia de otras especies en las que no presentan una segmentación marcada (16,3); en el sistema portal la disposición de los vasos difiere dependiendo de la especie(6,9,13,31); el porcentaje de las distintas células que constituyen a la glándula varía de acuerdo a la especie, edad, sexo, condición fisiológica y función zootécnica. Dentro de los estudios realizados en gallinas domésticas se ha observado que la célula ordinaria basófila y acidófila casi desaparecen y células diferentes se hacen presentes cuando están empollando (54).

Payne postula que cada tipo celular de la adenohipofisis produce una hormona específica (41), sin embargo en la actualidad existen varias técnicas de tinción para su identificación pero con el inconveniente, primero: de difícil su manejo y segundo que al variar factores como pH, tiempos de tinción o tiempos de preparación de los colorantes de una misma tecnica puede dar como resultado

variación en la coloración de las células(16,17).

Ante estos antecedentes se había pensado en la posibilidad de que con ayuda del microscópio electrónico se pudiera establecer las características de cada célula. Ahora bien para el establecimiento de estos criterios morfológicos y además para la contribución en el entendimiento de la citología de la adenohipófisis, desde el principio de los años cincuentas se viene realizando estudios de la glándula a nivel estructural, que a pesar de haber arrojado una valiosa información todavía, en la actualidad, dentro de la literatura existen varias controversias, en la mayor parte de los estudios realizados para caracterizar a cada célula. Se ha recurrido hasta el momento a la ablación de órganos blanco quirúrgicamente ó empleando sustancias químicas siendo los resultados confusos hasta el momento. Algunas de las situaciones fisiológicas como la preñez, lactación, edad, sexo, función zootécnica y la especie pueden probablemente llegar a contribuir a dicha controversia (8,25).

#### OBJETIVO.

El objetivo de éste trabajo fue identificar estructuralmente los diferentes tipos celulares de la adenohipófisis de gallinas de postura en producción.

## GENERALIDADES.

La hipófisis ó glándula pituitaria es una evaginación ectodérmica del estomodeo, inmediatamente por delante de la membrana buco faríngea (bolsa de Rathke) (2,3,24,26,55) y por la prolongación descendente del diencéfalo e infundíbulo. Anatómicamente se encuentra localizada en la silla turca que es una depresión del hueso esfenoides, sus relaciones antero-posterior son el quiasma óptico bien desarrollado en las aves, hacia la parte posterior con el piso de la médula oblonga y tubérculos mamilares, y lateralmente con los senos cavernosos (2,3,24).

Su peso varia de acuerdo a la raza, sexo, edad, tipo de explotación, etc. Por ejemplo; la Plymouth Rock Blanca pesa 9.9 mg, la Plymouth Rock Barrada 10.3 mg y la Leghorn Blanca 8.4 mg (20).

La adenohipófisis proviene embriológicamente del epitelio bucal (bolsa de Rathke), es el epitelio de la cavidad primitiva cuya formación es inducida por el piso infundibular del encéfalo antes del estadio embrionario de 25 somites y en las aves la bolsa de Rathke se diferencia al rededor del sexto día embrionario en lóbulo cefálico y caudal (38,40,51,57).

### Irrigación.

La adenohipófisis se encuentra irrigada por la la arteria hipófisiaria superior que proviene de la carótida interna. Dentro de la cavidad cerebral, la arteria carótida interna se divide en dos ramas: La rama anterior y la rama posterior. El grupo de vasos portales posteriores entra a los sinusoides del lóbulo caudal de la Pars Distalis. Esta disposición es diferente en los mamíferos (6,9,11,13, 31,42,45,52) (Fig. 1).

La adenohipófisis en las aves esta dividida en:

- 1.- Pars Distalis.- La cual esta formada por una porción caudal que deriva del lóbulo aboral de la bolsa de Rathke y una porción céfalica derivada del lóbulo oral de la -- misma bolsa (Fig.2).
- 2.- Pars Tuberalis.- En donde se distinguen la parte tuberalis propiamente, la porción portal y la zona tuberal intermedia (1,11,18,19,20,24,33,41, 58).

La hipófisis en aves carece de Pars Intermedia (15,18, 20).

La neurohipófisis se origina a partir del lóbulo neural, por lo que su apariencia microscópica es similar al teji-

do nervioso.

La Para Distalis de la adenohipófisis de aves, peces y reptiles se reconocen histológicamente los lóbulos cefálico y caudal, las células del lóbulo cefálico se disponen en cordones y las células del lóbulo caudal forman pseudoacinos.

Se han identificado por métodos bioquímicos e histológicos varios tipos celulares en la adenohipófisis siendo los siguientes:

<u>Tipos celular.</u>	<u>Hormona.</u>
Somatotropos - secretan	Somatotropina - ( STH )
Lactotropos - secretan	Prolactina - ( PRL )
Tirotropos - secretan	Tirotropina - ( TSH )
Gonadotropos - secretan	Gonadotropinas - Folículo Estimulante Luteinizante
Corticotropos - secretan	Adrenocorticotropina - ( ACTH )
Melanotropos - secretan	Melanotropina - ( MSH )

Histológicamente la adenohipófisis ha sido estudiada en muchas especies, en situaciones tanto normales como experimentales. Desde 1922 Schonemann observó que las células se teñían de diferente manera con diferentes colorantes, estas a su vez se subdividen según su afinidad a los colorantes, ácidos en acidófilas y en basófilas las afines a los colorantes básicos, éstas corresponden a las células cromófilas (2,16).

### Células Cromófobas.

Se han encontrado células que no se tiñen a las cuales se les llama cromófobas, que pueden variar en forma y tamaño dentro de las cuales están:

Las cromófobas foliculares; cromófobas pequeñas, medianas y grandes; cromófobas estelares y las cromófobas pseudofoliculares que contienen algunos organelos celulares (5,7,8,29, 30,50).

Son cinco las funciones que les han atribuido los diferentes autores a las células cromófobas:

- 1.- Regulación de la presión osmótica del fluido intracelular, mediante el intercambio de sustancias entre las células y los vasos sanguíneos.
- 2.- Precursoras de los diferentes tipos celulares,
- 3.- Digestión del material de desecho de las células granulares.
- 4.- Intercambio activo entre las células y el material coloidal de la luz de los pseudoacinos.
- 5.- Como células de sostén (30).

### Células Cromófilas.

Las células cromófilas por su apetencia tintoreal se han distinguido en: Acidófilas y basófilas.

Las células acidófilas secretan hormonas de tipo proteico y pueden distinguirse por medio de métodos tintoreales en tres tipos:

Somatotropo	( $\alpha$ )	Orange G
Lactotropo	( $\eta$ )	Azocarmin
Corticotropo	( $\epsilon$ )	PAS y Orange G

Las células basófilas producen hormonas de tipo glucoproteico y pueden distinguirse por medio de diferentes colorantes a tres tipos celulares:

Gonadotropos	FSH ( $\beta$ )	PAS+
	LH ( $\gamma$ )	PAS+
Tirotropo	( $\delta$ )	Aldehído y Fuscina

Por otro lado se han dividido a las células bioquímicamente según su tipo de secreción, es decir en base a su estructura molecular en tres grupos: Las glucoproteínas en donde están incluidas tanto la LH como la FSH que son muy similares y la TSH ; la prolactina junto con la hormona del crecimiento forman un segundo grupo y por último la ACTH, lipotropina (LPH) y la melanotropina (MSH) constituyen el tercer grupo (14,15,18,25,28,35,37,59).

La única hormona que no ha sido reportada en aves, pero sí en el hombre es la lipotrofina, cuyo papel principal es el de movilizar e hidrolizar a las grasas.

Todas las secreciones hipofisiarias están reguladas por señales transmitidas al hipotálamo, la adenohipofisis es regulada por sustancias neurosecretoras producidas en el mismo hipotálamo que llegan a través de los vasos sanguíneos del sistema porta-hipofisiario a la adenohipofisis(3,9).

El hipotálamo recibe información por impulsos nerviosos provenientes prácticamente de todo el organismo tales como: estímulos olfatorios, estímulos osmóticos, térmicos e inclusive psíquicos ejerciendo su acción sobre el hipotálamo para que a su vez éste aumente o disminuya la secreción de los factores liberadores(3,9).

Estas sustancias que regulan la adenohipofisis pueden provenir de alguno de los tres grupos de neuronas monoaminas que se proyectan del hipotálamo a la hipofisis, siendo estos grupos los constituidos por:(21).

1.- Neuronas de nórrenalina.- Que inerva a las células hipotalámicas y eminencia media.

2.- Neuronas de serotonina.- Inerva al hipotálamo y la eminencia media.

3.- Neuronas dopaminérgicas del núcleo arcuato y para ventricular que inerva la eminencia media y a nivel de la parte intermedia de la pituitaria.

A.continuación citamos los factores liberadores e inhibidores de las hormonas de la adenohipófisis:

PRL.- El factor liberador de la proláctina probablemente sea la serotonina y el factor inhibidor la dopamina.

STH.- El factor liberador es la dopamina, mientras que su factor inhibidor corresponde a un tetradecapeptido llamado somatostatina producido tanto en el cerebro como en el sistema gastrointestinal.

Dentro de las hormonas que poseen unicamente factores liberadores para su regulación son:

TSH. El factor liberador es el TRF que corresponde a un tripéptido que estimula tanto a TSH como a la PRL.

ACTH.- El factor liberador es la dopamina.

Gonadotropinas.- Parece ser que existen dos sistemas responsables de los factores liberadores de estas hormonas, - el sistema LRF donde la sustancia aún es desconocida y el sistema dopaminérgico siendo la dopamina el probable factor liberador.

Las hormonas producidas en la adenohipófisis presen--

tan las siguientes características:

Tirotropa TSH.

Sinonimos.-Tiroestimulante

Hormona Tirotropa

Tirotrópica

Hormona Estimulante de la Tiroides.

Organo blanco.- Glándula tirofides

Composición química.- Glucoproteína de peso molecularde 25,000 a 28,000 daltones, forman parte de la molécula de varios azúcares incluyendo la galactosamina, fructosa, manosa y galactosa.

Funciones.- Aumenta la tasa de captación de yodo de la sangre a la tirofides.

Acelera la velocidad para que sean utilizadas la monoyodotirosina, la diyoditirosina y la tiroxina (15,18,27,37,47,48).

Somatotropa GH, SH, STH.

Sinonimos.- Hormona del Crecimiento

Somatotropa

Somatotrópina

Somatotrópica

Composición química.- Pequeña molécula proteica de 191 aminoácidos, en una simple cadena, teniendo un peso molecular de 21,500 a 2,005 daltones.

Organo blanco.- Todas las células corporales

Funciones.- Acelera el índice de crecimiento especialmente de huesos y músculos.

Efecto anabólico sobre el metabolismo de Ca, P y N.

Metabolismo de carbohidratos; incrementa la salida de glucosa hepática y ejerce un efecto antiinsulina en músculo.

Metabolismo de lípidos.- Moviliza los ácidos grasos del tejido adiposo.

Aumenta la permeabilidad de las células a los aminoácidos, con lo que favorece la formación de masas musculares.

Eleva el contenido de nitrógeno en el organismo.

Aumenta el tamaño celular o sea induce la hipertrofia de las células y también estimula la mitosis, proceso que origina un aumento total en el número de células (15,18,27,37,47,48,).

Proláctina PRL;LTH.

Sinonimos.- Proláctina

Luteotropa

Luteotropina

Hormona lactógena

Mamotropina

Composición química.- La más estudiada ha sido la ovina, ésta constituida por 198 aminoácidos, con tres puentes disulfuro, su peso molecular es de 25,000 daltones.

Organo blanco.- Hígado, glándula mamaria, testículos y ovarios.

Funciones.- Se han resumido en tres:

Osmoregulación

Metabolismo

Reproducción

En aves tiene efecto antigonotrópico, incubación, de huevos, inquietud premigratoria, estimulante - del crecimiento de plumas y secreción de la leche del buche en palomas (15,18,23,39,43).

Corticotropa ACTH.

Sinonimos.- Corticotropa

Corticotropina

Adrenocorticotrópa

Adrenocorticotrópica

Composición química.- Es una cadena de polipéptidos constituida por 26 aminoácidos con un peso molecular de 4,700 daltones.

Organo blanco.- Corteza suprarrenal.

Funciones.- Regula la secreción del cortisol, uno de los diversos esteroides que produce la corteza adrenal (15, 18, 27, 32, 37).

#### Foliculo Estimulante FSH.

Sinonimos.-

Composición química.- Es una protefna pequeña que tiene un peso molecular de 33,000 daltones.

Organo blanco.- Ovario y testiculo.

Funciones.- Crecimiento folículo.

Actua sobre la teca interna para la producción de esteroides (15, 18, 27, 37, 47).

#### Luteinizante LH.

Sinonimos.- Hormona luteinizante

Estimulante de las células intersticiales

Composición química.- Es una protefna de peso molecular apro-

ximado de 28,000 daltones.

Organo blanco.- Testículo y ovario

Funciones.- Actua sobre las células productoras de esteroides en la granulosa en el ovario y células intersticiales en el testículo.

También participa en la ruptura del folículo (15,18, 27).

### Lipotrofina LPH.

Sinonimos.-

Composición química.- LPH ( $\alpha$ ) es un polipéptido de 58 aminoácidos. LPH ( $\beta$ ) está constituida por 90 aminoácidos.

Organo blanco.- Tejido adiposo.

Funciones.- Movilizar e hidrolizar las grasas (15,18,27).

Características morfológicas de las células glandulares de la adenohipófisis.

Somatotropo. Son células acidofilas, que se localizan en el lóbulo caudal, formando grupos que se intercalan con las tirotropos, presentan una forma redonda u oval, pligonal, su citoplasma es abundante; gránulos abundantes de forma redonda

densos y miden de 200 a 400 nm; el aparato de Golgi presenta buen desarrollo; vesículas consistentes; el retículo endoplasmático es hinchado, rugoso y de cisternas dilatadas en ocasiones no es muy visible; las mitocondrias son de forma globular crestas moderadas con gránulos intramitocondriales; núcleo central, elíptico o redondo. En ocasiones no son muy visibles los orgánulos por la gran cantidad de gránulos (25,34,35,40, 52).

Tirotropos. Es una célula basófila, que se localiza en el lóbulo cefálico, tiene una forma angular o irregular, es de escaso citoplasma; gránulos pequeños de 50 a 200 nm densos, escasos y dispersos al azar; el aparato de Golgi es escaso; retículo endoplasmático es dilatado; mitocondrias pequeñas, escasas; núcleo esférico y central (25,34,35,40,52).

Lactotropos. Son células acidófilas, localizadas en ambos lóbulos, presentan una forma redonda u oval; gránulos secretorios heterógenos, pleomórficos, localizados a lo largo de la membrana celular, miden 100 a 600 nm (900 nm); el retículo endoplasmático tiene un buen desarrollo formado por láminas paralelas; núcleo redondo y excéntrico (25,34,35,40,52).

Corticotropos. Se encuentran localizadas en el lóbulo cefálico, son acidófilas. presentan una forma larga u oval, de escaso citoplasma; gránulos escasos, densos, redondos, de forma regular y tamaño de 250 a 300 nm, localizados en todo el citoplasma o hacia la periferia, presentan una zona central más densa; el aparato de Golgi es escaso; el retículo endoplasmático es rugoso; las mitocondrias tienen un pobre desarrollo crestas largas y matriz clara; núcleo esférico y central (25,34,35,40,52).

Gonadotropos.

Foliculo Estimulante. Son células basófilas localizadas en el lóbulo cefálico, tienen una forma alargada, redonda o poligonal sus gránulos son poco visibles, poco densos, redondos y escasos, de 100 a 300 nm, presentan una membrana que los envuelve; aparato de Golgi bien desarrollado con material amorfo; mitocondrias redondas con crestas densas; retículo endotelial dilatado; núcleo lóbulado (25,34,35,40,52).

Luteinizante. Se encuentra localizada en el lóbulo caudal, es acidófila de forma irregular o poligonal, de tamaño mediano; gránulos esféricos electrondensos, poco numerosos, localizados en la periferia, miden de 100 a 300 nm; el aparato de Golgi es irregular, vacuolas con material denso; mitocondrias redondas; núcleo redondo (25,34,40,52).

## MATERIAL Y METODOS.

### 1.- Material Biológico.

Fueron utilizadas 10 gallinas leghorn de 40 semanas--  
de edad en postura, procedentes de la granja avicola " Vera---  
cruz " de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ---  
U.N.A.M.

### 2.- Soluciones y Reactivos.

Solución lavadora(Ringer de fosfatos y bicarbonatos)

Solución fijadora(Glutaraldehido al 3%)

Solución de trabajo

Heparina

Eter

Xilocaina al 2%

### 3.- Procedimiento.

a.- Se anestesiaron las aves con eter(36).

b.- Se sujeto la gallina en posición supino-dorsal ---  
en la tabla de diseccion.

c.- Se incidio alrededor del esternon disecando los-  
los musculos hasta llegar a la cavidad abdominal, cortando --  
transversalmente el esternon y costillas a la altura del cora-  
zón, con el fin de que quede este expuesto.

d.- Una vez expuesto el corazón se introdujo la aguja

en el ventriculo izquierdo, para dejar pasar las soluciones -  
(Foto 1) .

e.- Se incidio la auricula derecha ó la vena cava para poder permitir la salida de sangre y liquidos.

f.- Se deajo pasar la solución lavadora (Cuadro I) el tiempo suficiente, hasta obtener el liquido lo más claro posible, durante el lavado el animal debe permanecer vivo, en caso contrario se decapitara inmediatamente.

g.- Inmediatamente que la solución comenzo a salir - - transparente se deajo pasar la solución fijadora (glutaraldehido al 3%) (Cuadro II) por unos minutos (siempre que este circulando sin dificultad), se puede observar cambios en el ave como descoloración de cresta, barbillas, cara, endurecimiento en el movimiento del pico, miembros, etc.

h.- Se decapito el animal y se extrajo la glándula---- pituitaria, esta extracción se logro por medio de un corte longitudinal que se inicia del orificio occipital al vertice interno del ojo.

i.- Bajo el microscopio estereoscópico se separan la adenohipófisis y la neurohipófisis.

j.- Se corto el lóbulo anterior en fragmento de 1 mm cubico, manteniendoss en la solución fijadora a temperatura -

ambiente.

k.- Se colocaron en un recipiente que contenia glutaraldehido al 3% y se dejo durante 2 horas a 4°C.

l.- Se lavaron las muestras con solución de trabajo y se posfijaron en tetraoxido de osmio al 1% durante 2 horas a 4°C.

m.- Se lavaron tres veces en solución de trabajo.

n.- Se deshidrataron en alcoholes de 60°, 70°, 80°, 90° 100°.

ñ.- Se infiltraron en oxido de propileno y resina epoxi en proporción 1:1 durante 24 horas.

o.- Se colocaron las muestras en moldes y se agregó la resina pura, llevandose a la estufa durante 24 horas a 63°C para su polimerización.

p.- Se efectuaron cortes de 1 micra, tiñendose con azul de toluidina y parafina para la selección del area de interes posteriormente se realizaron cortes de 600-800 Å y se montaron en rejillas de cobre (17,22).

q.- Se contrastaron con acetato de uranilo y citrato de plomo.

r.- Se observaron al microscopio electronico.

Cuadro I.

Forma de preparar las soluciones.

SOLUCION LAVADORA (RINGER FOSFATOS Y BICARBONATOS).

---

1 %	NaCl	0.170 M	94 vol
1.15%	KCl	0.154 M	4 vol
1.22%	CaCl <sub>2</sub>	0.110 M	3 vol
2.11%	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.154 M	1 vol
3.82%	MgSO <sub>4</sub>	0.154 M	1 vol
2.68%	NaHPO <sub>4</sub>	0.100 M	13 vol
1.30%	NaHCO <sub>3</sub>	0.154 M	14 vol

---

La osmólaridad es de 3000 a 3200 mOsmol/Lt y el pH se ajusta a 7.2-7.4 . Si se obtiene un precipitado al agregar el cloruro de calcio, se burbujea por unos minutos con aire/CO<sub>2</sub> y de esta manera se logra eliminar la turbidez en un 80% (12).

\*Al ringer de fosfatos-bicarbonatos se le agrega xilocaína al 1 % (3 ml/ 100 ml) y sulfato de heparina (100 U/ 100 ml).

\* Comunicación personal.- Dr. Illescas.: Depto. de Anatomía de la Fac. de Medicina. U.N.A.M.

Cuadro II.

SOLUCION FIJADORA AL 3 % DE GLUTARALDEHIDO-RINGER.

---

Sol. Ringer de fosfatos-bicarbonatos	500 ml
Glutaraldehido al 50%	60 ml
Agua bidestilada	440 ml

---

La osmolaridad es de 450 a 520 mOsmol/Lt y el pH se ajusta a 7.2-7.4 (12).

Cuadro III.

SOLUCION DE TRABAJO 0.1 M pH 7.4

---

Sol. Buffer de fosfatos 0.2 M.

"A"	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	28.4 g
	Agua destilada c.b.p.	1000 ml
"B"	NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O	27.6 g
	Agua destilada c.b.p.	1000 ml

---

Forma de prepararla:

Sol. "A"	405 ml
Sol. "B"	95 ml
Agua destilada c.b.p.	500 ml

## RESULTADOS Y DISCUSION.

### Observaciones al Microscopio de Luz.

La localización del lóbulo cefálico como del caudal fue por medio del microscopio de luz, lograndose identificar perfectamente dos tipos de organización celular (Foto 2), descritos ampliamente por Romeis, siendo esta una de las características de la adenohipófisis de aves, pero no de los mamíferos.

Se logro distinguir agrupamientos celulares denominados pseudoacinos.

### Observaciones al Microscopio Electronico.

En los cortes finos observados al microscopio electronico se puede apreciar diferentes tipos celulares que varian tanto en tamaño, forma y cantidad de citoplasma, presencia de granulos secretorios pudiendose entonces dividir en células granulares y agranulares.

Para identificar a cada una de las células se tomo en cuenta los siguientes parametros:

a.- Localización de las células en el lóbulo cefálico o caudal.

b.- Organelos celulares.- Reticulo endoplasmico

Aparato de Golgi

Mitocondrias

Núcleo

d.- Granulos.- Forma

Tamaño

Densidad

Cantidad

Distribución

Los diferentes tipos celulares identificados fueron--  
agrupados según los criterios de Herlant M, 1964(18), Kurosu  
mi K, 1968(25), Mikami, 1973(34,35), Pantic V 1975(40) de la si  
guiente manera:

#### Células Tipo I.

Son células de forma oval o redondas, de gran tamaño  
(1271-1581 nm de ancho y 2909 nm de largo) presentan un abun  
dante citoplasma, núcleo redondo con abundante cromatina, en  
ocasiones por el número tan grande de granulos secretorios  
contenidos en el citoplasma no es posible distinguir el nú  
cleo, ni organelos celulares.

Los granulos secretorios son de forma redonda, densos  
y presentan una forma regular y tamaño entre 219 a 290 nm,--

son abundantes y dispersos por todo el citoplasma, en ocasiones es posible observar algún organelo como las mitocondrias que son redondas con crestas alargadas y matriz densa, el reticulo endoplasmico es dilatado (Foto 4 y 5).

### Células Tipo II.

Es una célula de forma alargada u oval ó redonda de tamaño(1018 a 5818 nm de ancho y 6272 a 11181 nm de largo) se localiza en el lóbulo cefálico; presenta poca granulaciones-- densas, de tamaño regular y forma esférica, estos granulos miden 150 a 200 nm, presentan en el centro una zona más elctron densa,están localizados hacia la periferia la mayoría de las veces aunque pueden estar esparcidos; las mitocondrias son redondas con crestas alargadas y escasas; el reticulo endoplas-- mico es dilatado; presentan un núcleo central y redonda(Foto 6 y 7).

Este grupo celular podría corresponder a las células productoras de la hormona adrenocorticotropa, identificada al microscopio de luz como células acidófilas(18,25,34,41,51).

### Células Tipo III.

son células de forma alargada con un rango de 10 a 12

milimicras, núcleo ligeramente excéntrico de forma irregular, sus granulos son poco abundantes y de densidad variable cuya forma es irregular, localizados en un polo, abarcando un diametro entre 130 a 160 nm (Foto 8).

Corresponden al grupo de células identificadas como productoras de la hormona luteotropa ó prolactina, tambien identificada como célula acidófila(18,25,34,41,51).

#### Células Tipo IV.

Son células de tipo angular e irregular que se localizan en la zona ventral del lóbulo cefálico varían de tamaño (2181 a 5094 nm de ancho y 5000 a 8100 nm de largo), presentan citoplasma generalmente escaso, sus granulos son esféricos densos y escasos, esparcidos en el citoplasma, alcanzando un tamaño de 136 a 195 nm. Se identifico tambien el aparato de Golgi; reticulo endoplasmico vacuolado y escaso, su núcleo es esférico y central; posee mitocondrias redondas de crestas largas y poco densas(Foto 9).

Siendo estas identificadas como productoras de la hormona tirotrópica, este grupo corresponde a las células basófilas (18,25,34,41,51).

#### Células Tipo V.

Son células ovales o redondas, son de gran tamaño, de abundante citoplasma, sus granulos son redondos de diferente densidad, de un diámetro promedio de 211 nm, presentan una membrana que los rodea; sus mitocondrias son redondas de crestas largas y matriz poco densa, aparato de Golgi bien desarrollado; reticulo endoplasmico abundante y dilatado; nucleo redondo y central (Foto 10).

este grupo corresponde al identificado como productoras de la hormona luteinizante, a este grupo corresponde a las células acidófilas (18, 25, 34, 41, 51).

#### Células Tipo VII.

Generalmente se encuentran agrupadas, son de forma redonda u ovalada, escaso citoplasma en donde se aprecian numerosos poliribosomas y se caracterizan por carecer de granulos (Foto 7, 11 y 16). A este grupo se le ha denominado como células cromóforas foliculares y varían de tamaño logrando se identificar células pequeñas, medianas y grandes.

Las células pseudofoliculares presentan algunos granulos y organelos celulares (Foto 12 y 14).

Las células de forma estelar se caracterizan porque presentan un citoplasma que se proyecta entre las células contiguas dando una forma estrellada, su núcleo puede ser redondo

do u oval, y el citoplasma irregular (49) (Foto 7).

Se observaron tres tipos de membranas basales localizadas tanto a nivel de los vasos sanguíneos como en el parenquima glandular y en el epitelio de la fosa hipofisiaria. La membrana basal endotelial que se encuentra localizada por debajo del endotelio vascular es electrondensa y delgada en algunas zonas y en otras es dilatada y con menor densidad (Foto 4 y 8).

La membrana basal del epitelio cuboidal se observó en la fosa hipofisiaria. Al igual que en otros animales, las aves presentan fosa hipofisiaria, la que pudo ser identificada en las adenohipofisis observadas, lograndose distinguir en la superficie de las células cuboidales cilios y microvellosidades (5,8,33) (Foto 15,16 y 17).

## CONCLUSIONES.

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

1.- Se identificaron 7 grupos celulares mediante la identificación de las características como son: Forma y tamaño de la célula; presencia de organelos celulares; tamaño y forma de los organelos celulares; tamaño y forma de los gránulos así como la densidad de los mismos y su localización, pero indudablemente se requiere de la ayuda de otros estudios más específicos para corroborar los datos obtenidos ultraestructuralmente.

2.- Es necesario tomar en cuenta para futuros trabajos de gallinas en microscopía electrónica la edad, raza, sexo, estado nutricional, función zotécnica con lo cual se obtendrían datos más precisos que servirían de base para la realización posteriormente de estudios comparativos.

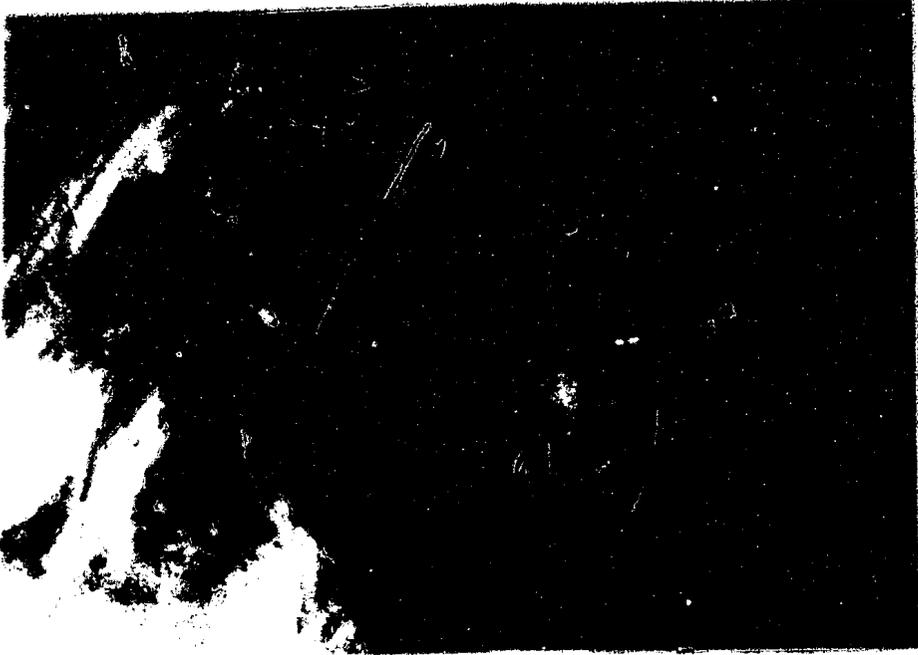


Foto 1 Penetración de la guja en el ventrículo izquierdo para llevar acabo la perfusión.

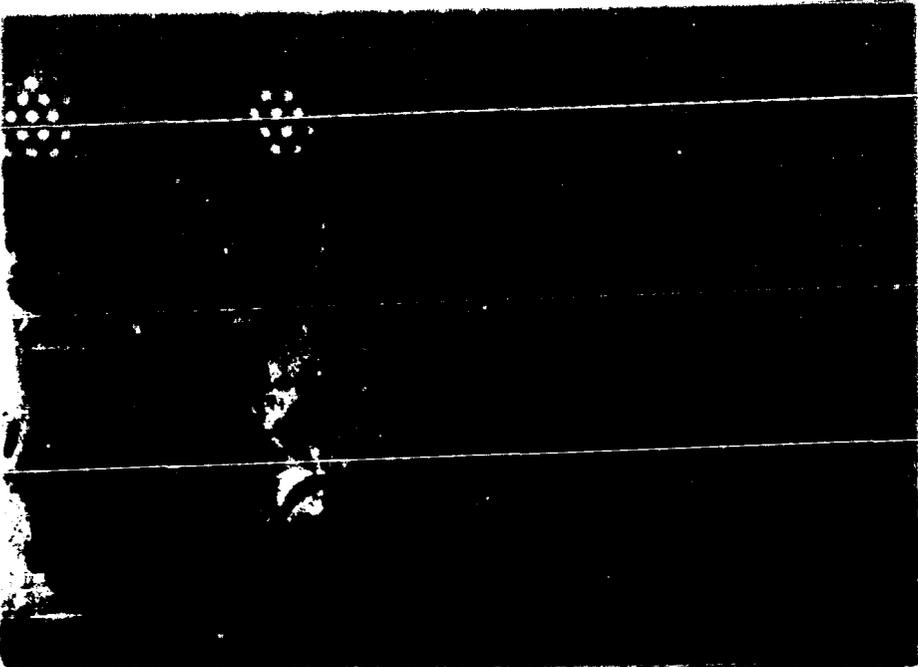


Foto 2 Lóbulo cefálico y lóbulo caudal de la adenohipofisis muestra los conglomerados celulares del lóbulo cefálico y - los pseudoacinos del lóbulo caudal, presencia de material - granular en la región apical de las células de los pseudoacinos. G.- Células granulares, Ps.- Pseudoacinos.



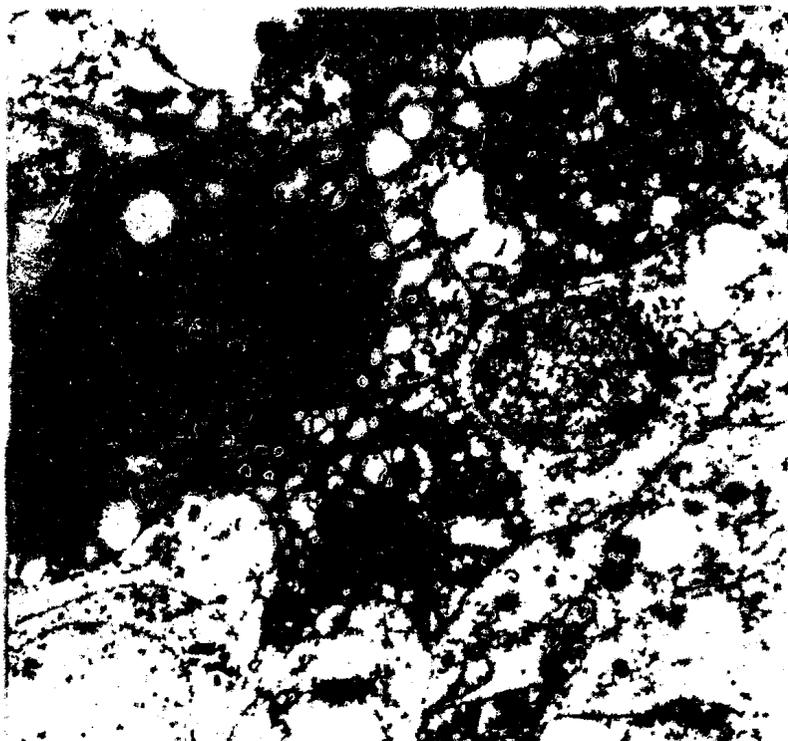


Foto 5 A.- Célula irregular de citoplasma denso, núcleo irregular, con cromatina densa, gránulos redondos, densos de 175 nm, retículo endoplasmático. B.- Célula grande de forma irregular, cromatina densa, vacuolas en el citoplasma, gránulos -- de 154 nm. C.- Célula redonda de abundantes granulaciones -- 219 nm, densos y redondos, mitocondrias alargadas. D.- Célula cromófoba folicular.

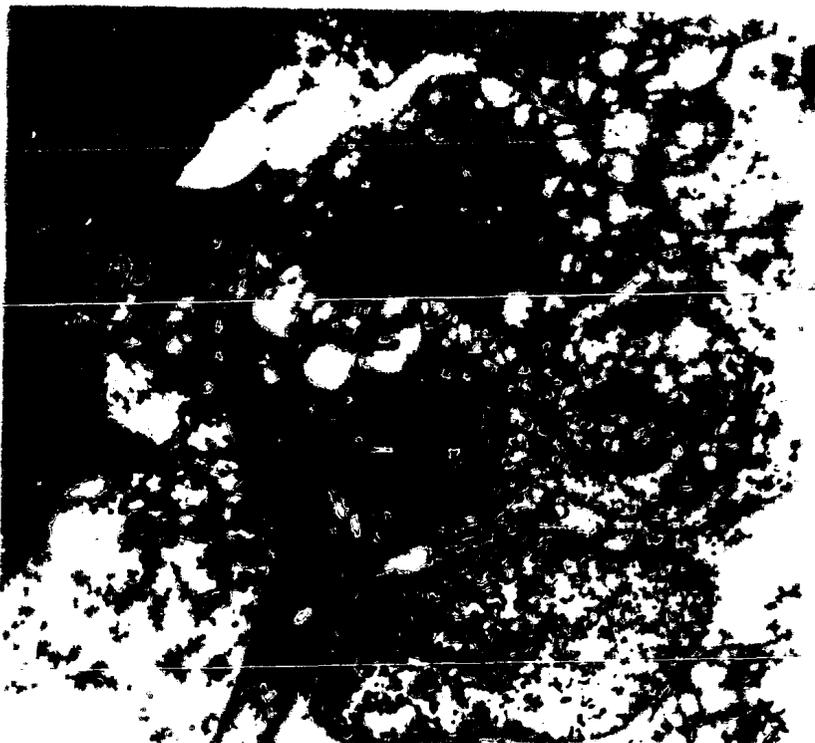


Foto 6 a.- Célula en degeneración, núcleo pigmentado, citoplasma denso. b.- Células granulares. c.- Célula de granulos abundantes densos, redondos de 171 nm.

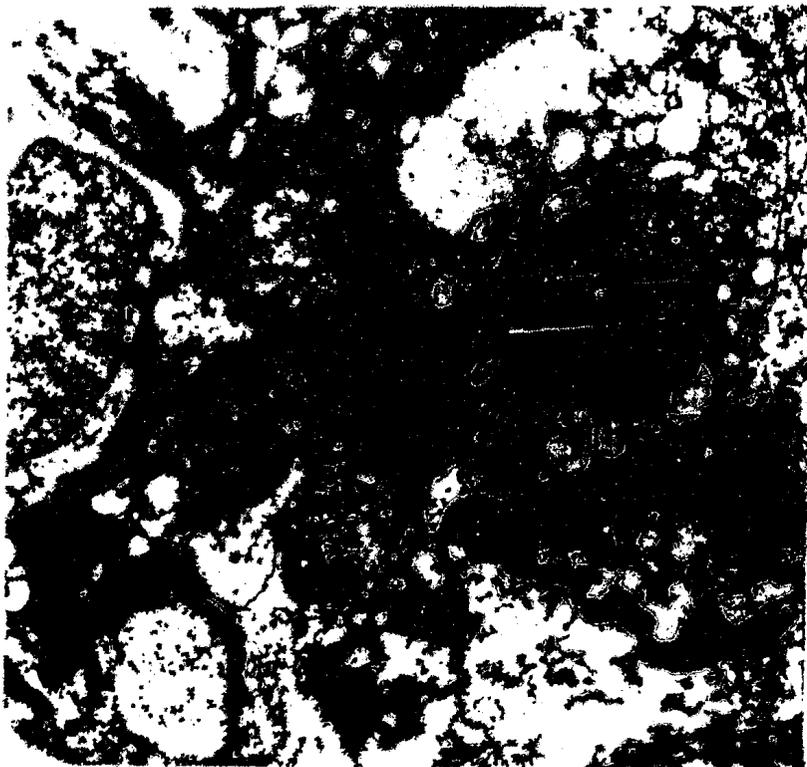


Foto 7 a.- Célula folicular rodeada por una membrana basal parenquimatosa, son de escaso citoplasma. b.- Célula de abundante citoplasma gránulos que se disponen hacia la periferia de 227 nm, mitocondrias redondas.

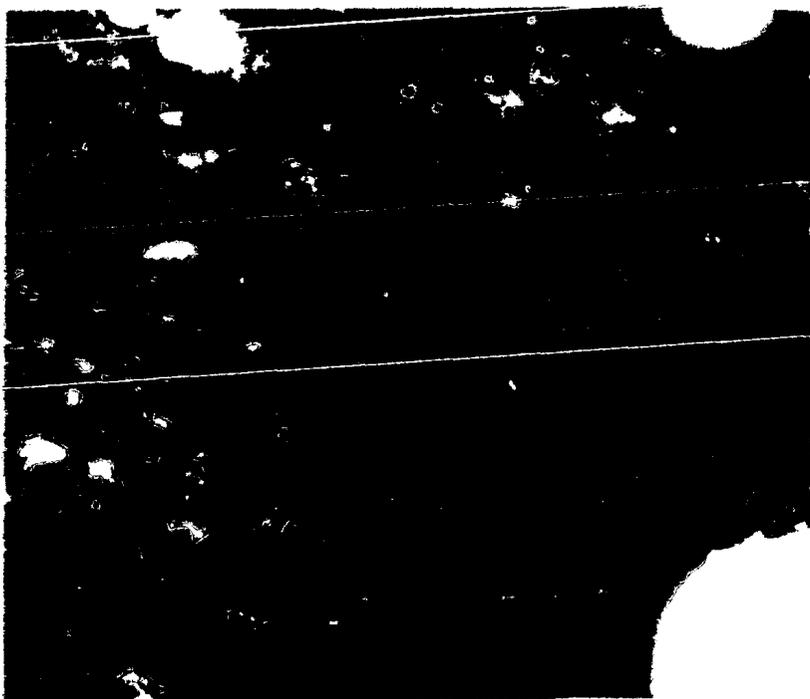


Foto 8 a.- Célula pequeña que presenta gránulos densos, de diferentes tamaños y formas, mitocondrias redondas y retículo dilatado.

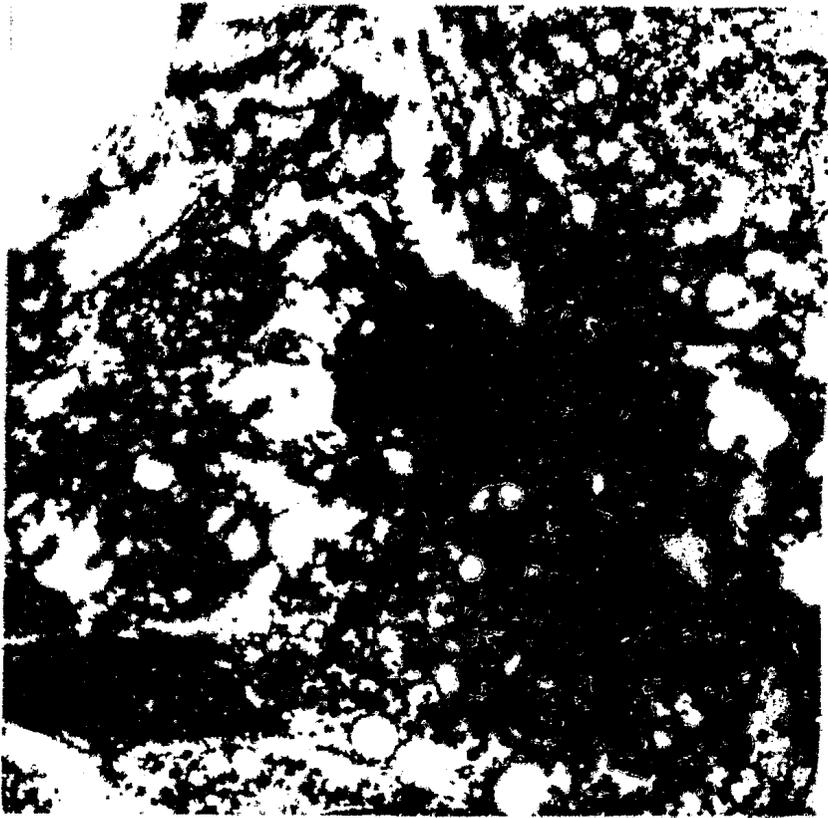


Foto 9 Célula pequeña, presenta granulos redondos, diámetro de 150 nm, mitocondrias redondas y poco densas.

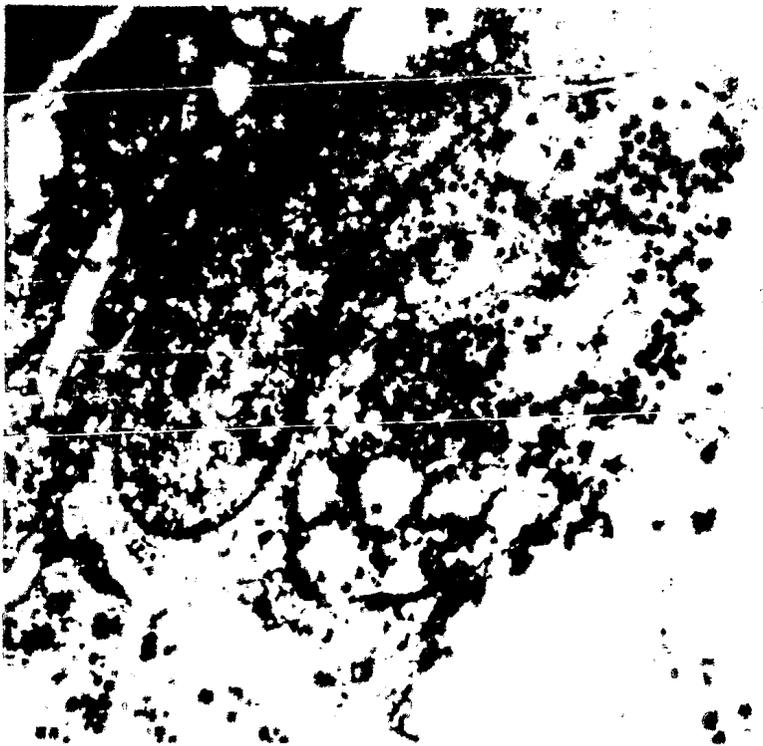


Foto 10 a. Célula cromófila de tipo estelar, su citoplasma se prolonga entre las células granulares, núcleo alargado. b. - Célula de abundante citoplasma gránulos redondos - rodeados por una membrana de 227 nm, aparato de Golgi bien desarrollado, retículo endoplasmico de cisternas dilatadas mitocondrias redondas.

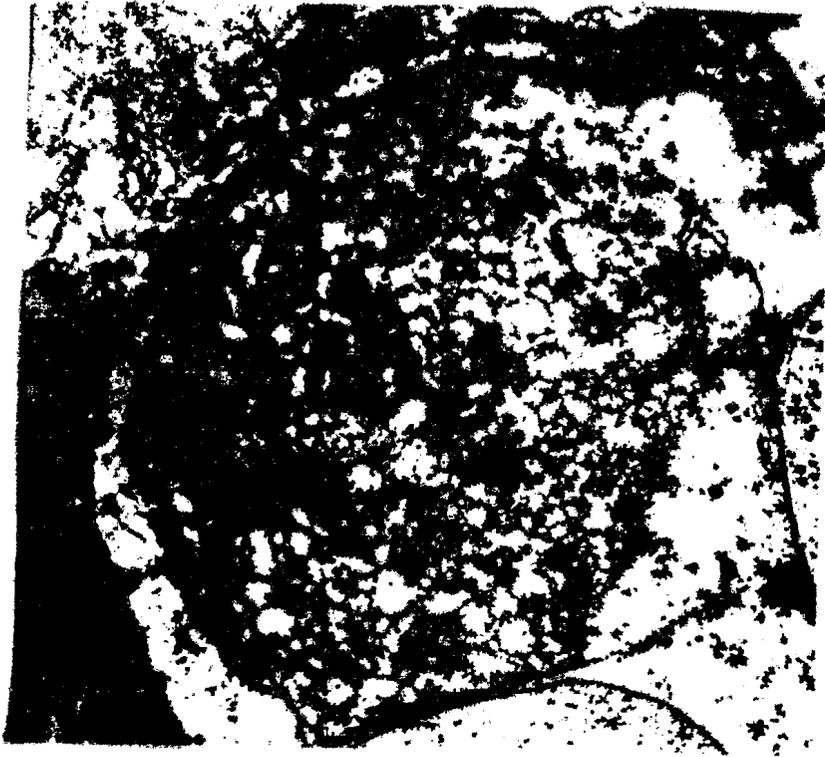


Foto 11 Célula redonda de abundante citoplasma, centriolos, mitocondrias, retículo endoplasmico.

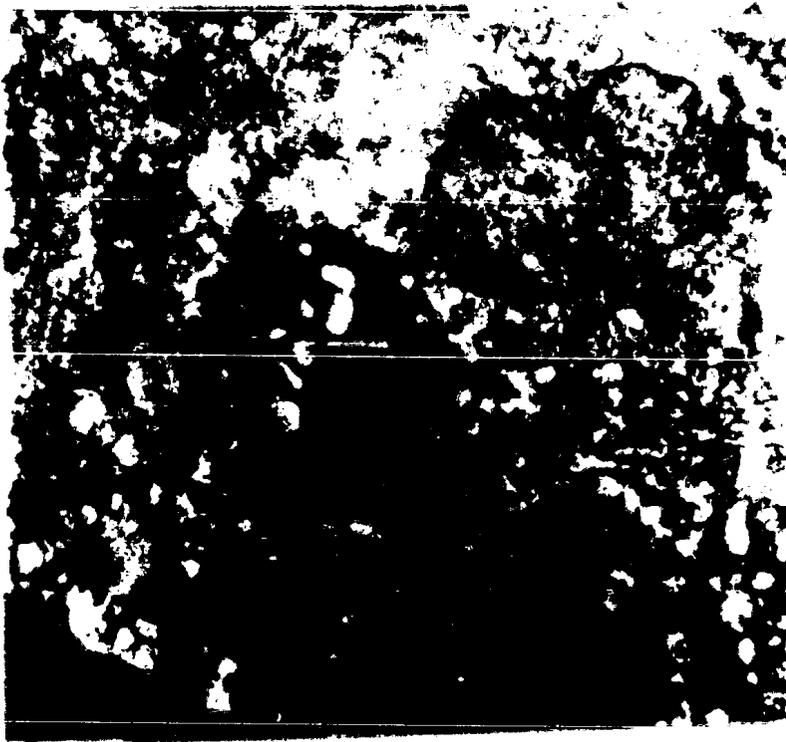


Foto 12 Célula de citoplasma escaso y denso, vacuolado; mitocondrias redondas, crestas alargadas; gránulos redondos y densos, abundantes de 163 nm. Célula redonda de tipo folicular de citoplasma abundante. Ei.- Espacio intercelular presenta microvellosidades y material denso.

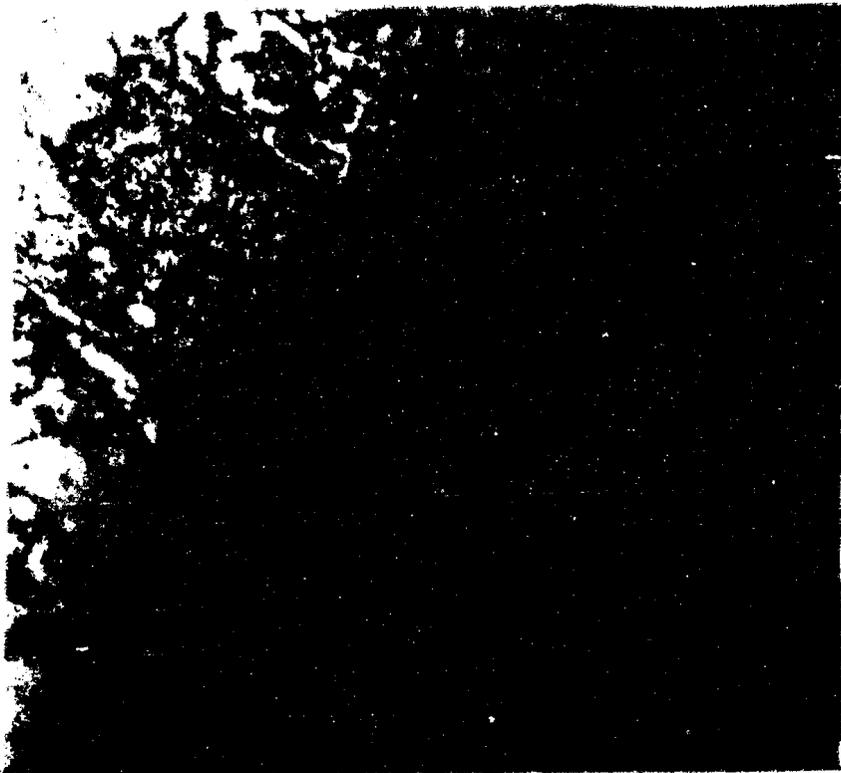


Foto 13 Grupo de células cromóforas pseudofoliculares, presentan algunos gránulos.

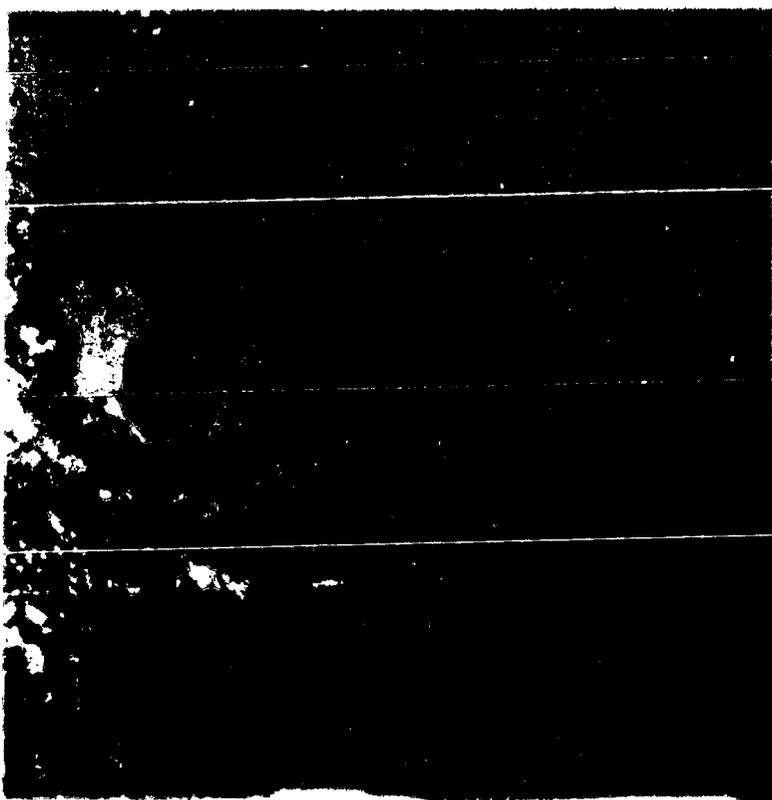


Foto 14 Vista general de un capilar el cual presenta sus células endoteliales, se pueden apreciar núcleos alargados, con acumulos de cromatina, escaso citoplasma y vescículas, membrana basal delgada y densa, el espacio perisinusoidal es amplio el cual posee células de tejido conectivo. En la superficie de las células endoteliales se aprecian microvellosidades.

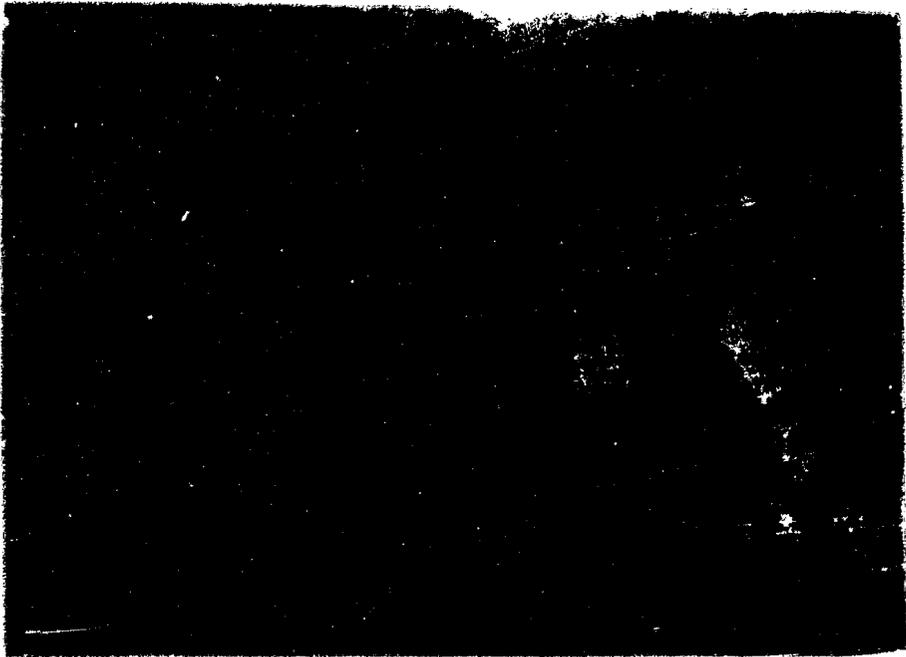


Foto 15 Fosa hipofisiaria, epitelio simple cuboidal ciliado  
CM.- Célula mucosa, A.- Parenquima secretorio, C.- Cilios  
LC.- Lóbulo caudal.

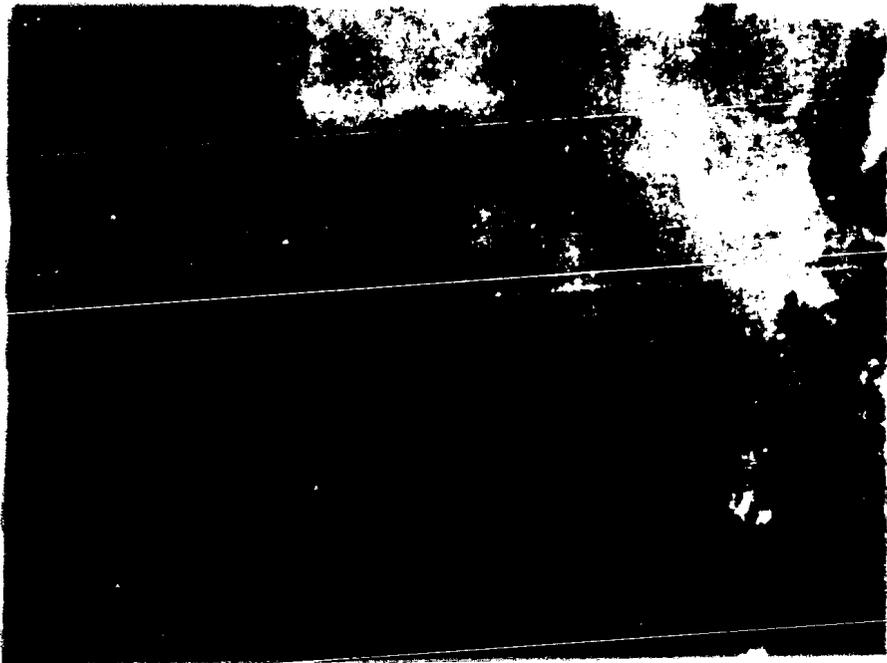


Foto 16 Detalle de la fosa hipofisiaria, células de tipo  
cuboidal ciliado. CM.- Células mucosas, A.- Parenquima --  
secretorio, m.- Material amorfo , C.- Cilios.

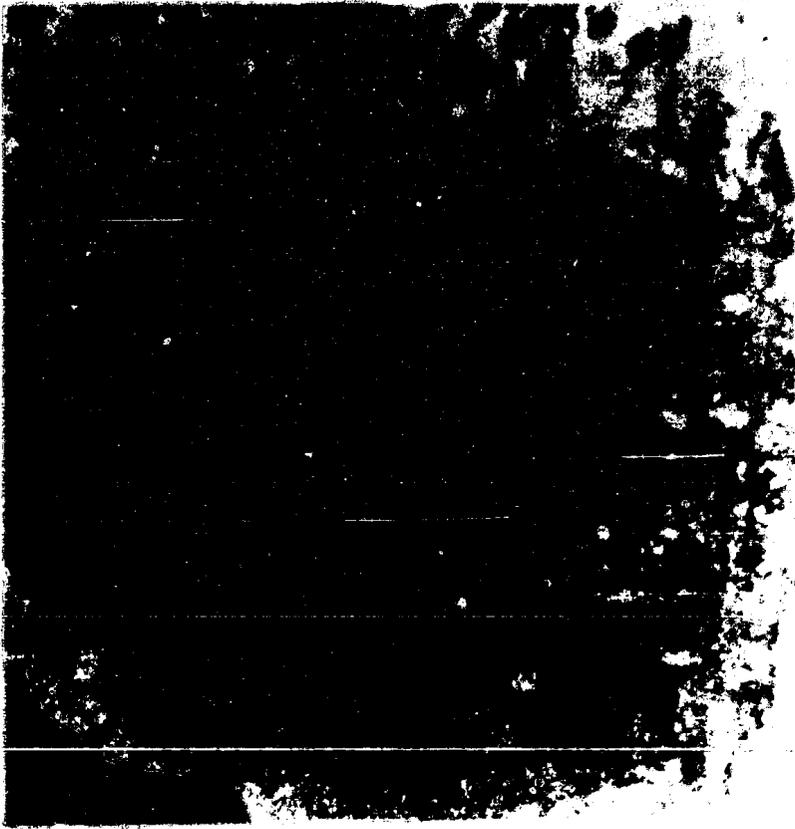
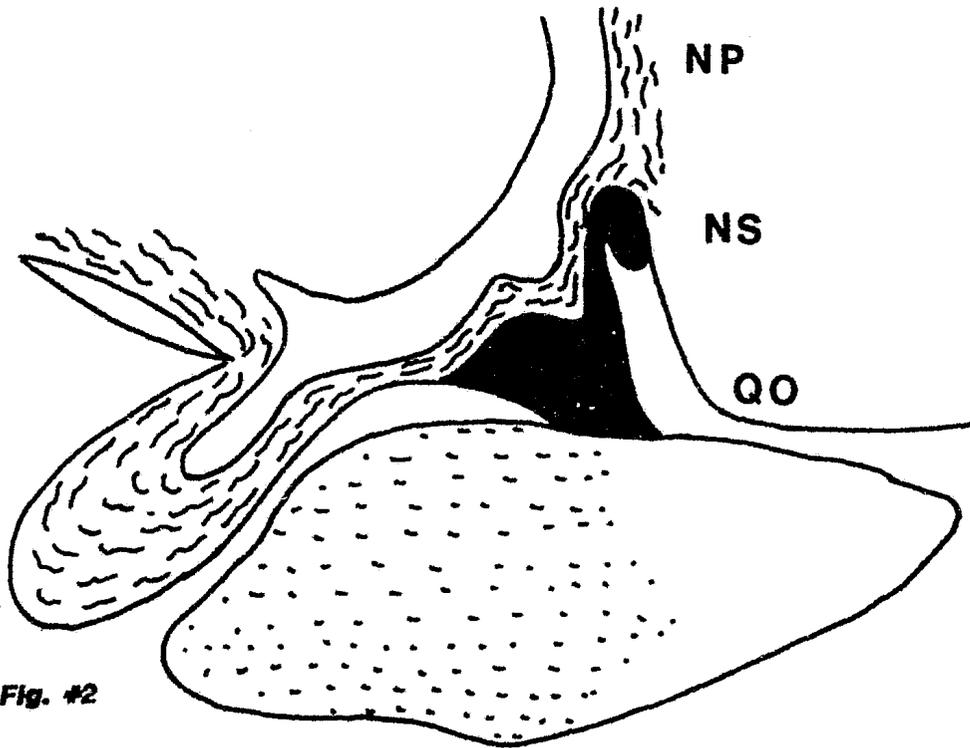


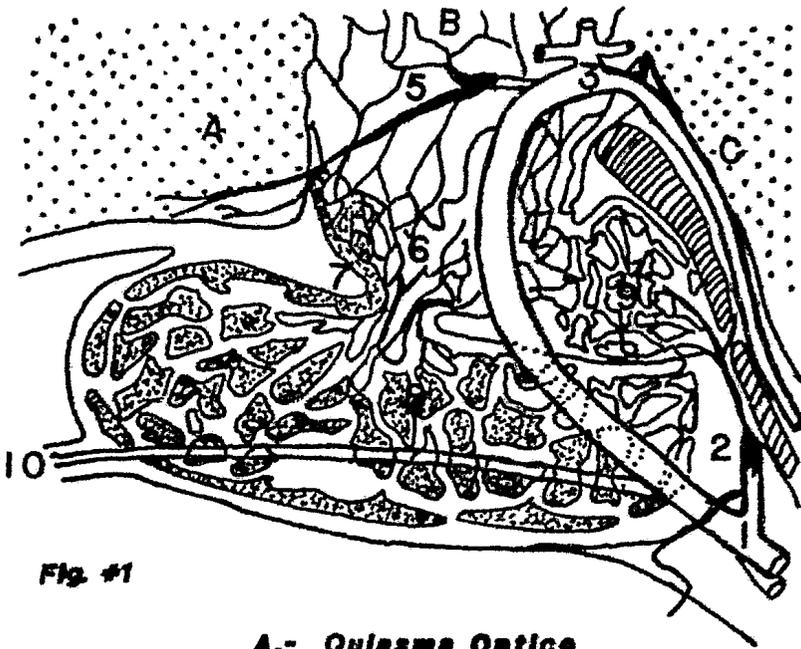
Foto 17 Fosa hipofisiaria. Células cuboidales, cilios y microvellosidades.



**CORTE SAGITAL DE LA HIPOFISIS  
EN AVES**

- **Puntos gruesos.-** Lóbulo Caudal de la Pars Distalis
- **Puntos finos.-** Lóbulo Cefálico de la Pars Distalis
- **Parte oscura.-** Pars Tubularis
- **Líneas Irregulares.-** Proceso Infundibular
- **N.P.-** Núcleo Paraventricular
- **N.S.-** Núcleo Supraóptico
- **Q.O.-** Quiasma Óptico

**IRRIGACION DE LA HIPOFISIS EN AVES**



**Fig. #1**

- A.- Quiasma Optico**
- B.- Diencéfalo**
- C.- Médula Oblonga**
- 1.- Arteria Carotídea Interna**
- 2.- Arteria Hipofisaria Inferior**
- 3 Y 4.- Rama de la Carótida Interna**
- 5.- Arteria Infundibular**
- 6.- Capilares Primarios**
- 7.- Vases Portales**
- 8.- Capilares Secundarios**
- 9.- Red Capilar**
- 10.- Arteria Oftálmica**

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Banks W.: Hytology and comparative organology. The Willian and Wilkins Baltimore, 217 a 231 pp, 1974.
- 2.- Bell D.J. and Freeman B.: Phisiology and biochemistry of the domestical fowl. Vol I. Academic Press Inc. 427-448 pp.(1971).
- 3.- Bell D.J. and Freeman B.: Phisiology and biochemistry of the domestical fowl. Vol III. Academic Press Inc.1183-1202 pp,(1971).
- 4.- Baker B.: Studies on hormone localization with emphasis on- the hypophysis. J.of Histochemistry and Citochemistry 18 :1, 1-8 pp (1970).
- 5.-Barnes.: Ciliate secretory cells in the pars distalis of the mouse hypophysis. J. of Ultraestructure Res 5: 453-467 pp(1961).
- 6.- Senoit J.: Estude preliminaire de la vascularisation de la par e du canard domestique, Arch Anat Micrse Morphol Exp 40 : 27-45 pp, (1951).
- 7.- Cardell r.: The ultraestructure of stellate cells in the pars distalis of salamander pituitary gland. Am. J. Anat 126: , ---- 429-456 pp, ( 1969 ).
- 8.- Costoff A.: Ultraestructure of the rat adenohipophysis. --- Academic Press. New York. (1973).
- 9.- Dominic C.: Anterior and posterior groups of portal vessels in the avian pituitary. General and Comparative Endocrinology 13 : ,22-26 pp, (1969).
- 10.- Everett.: Citology of the pars anterior of the bovine adenohipophysis. Am. J. Anat. 127: ,131-158 pp .
- 11.- Farnar D.: Adenohipophysis avian. Avian Biology.Vol III.-- Academic Press. New York. 110-170 pp, (1973).
- 12.- Feria Velasco.: Preservación optica del sistema nervioso-- central por perfusión con glutaraldehido para estudios ultraes- tructurales. Archivo de Investigación Medica (México). 201-220 pp,(1970).

- 13.- Green J.: The comparative anatomy of the hypophysis with special reference to its blood supply and innervation. Amer. J. Anat. 88: , 225-351 pp, (1951).
- 14.- Grignon G.: Chronologie de la differenciation des elements cellulaires du lobe distal de l'hypophysis chez l'embryon de -- pulet. C. R. Soc. Biol. 149 : , 1448-1462 pp, (1955).
- 15.- Halmi Nicholas.: Two types of basophils in anterior pituitary of the rat and their respective cytophysiological significance . From the Departament of Anatomy University of Chicago. Illinois. Endocrinology 47 : , 289-299 pp, (1959).
- 16.- Ham A.: Tratado de Histología. 7a. edición. Edit. Intera--mericana, México. (1975).
- 17.- Hyat M.: Principles and technique of electron microscopy.- Vol. I. Van Nostrand Reinold Co. ( 1970).
- 18.- Herlant M.: The cells of the adenohypophysis and their funtional significance. Int. Review Cytology 17: , 299-382 pp, (1964).
- 19.- Hodges R.: The histology of the fowl. Academic Press Inc.- London. 418-435 pp, (1974).
- 20.- Hoffman R.: Anatomía y fisiología de las aves domesticas. Edit .Acribia. España. (1969).
- 21.- Jaffe Y.: Reproductive endocrinology. W.B. Saunders Co. (1978).
- 22.- Institute of Patology. Manual of histology staining methods of the armed forces. 3th. edition. American Registry of Patology. Edith Leeg Luna. (1968).
- 23.- Jeromce M.: Endocrine Patolophysiology. Lea and Fibiger.-- Philadelphia, (1977).
- 24.- Kurosuni K.: Funtional clasiphication of the cell types of the anterior pituitary gland accomplished by electron microscopy. Arch. Histol. Jap. 29:4 , 329-362 pp, (1968).
- 25.- Koch T. Anatomy of the chicken and domestic bird. The Iowa University Press . Ames. Iowa. 40-41 pp (1973).

- 26.- Lagman J.: Embriologia medica. 3er edición. Edit. Intera-  
mericana. (1976).
- 27.- Lehninger L.: Biochemistry. 2th edition. Edit. Worth Publi-  
shers Inc. (1976).
- 28.- Leznoff A.: The cytological localization of the adenohipo-  
physis in the human pituitary. J. Clin. Invest. 41:9, 1720-1724  
pp, (1962).
- 29.- Liwska J.: Ultraestructure of the adenohipophysis in the-  
domestic pig. Part I. Cells of the pars anterior. Folia Histo-  
chem and Citochem. 16:4 , 307-314 pp, (1978).
- 30.- Liwska J.: Ultraestructure of the adenohipophysis in the  
domestic pig. Part II. Dark cells. Folia Histochem and Citochem  
16:4 , 315-322 pp, (1978).
- 31.- Liwska J.: Ultraestructure of the adenohipophysis in the -  
domestic pig. Part III. Capillary and vassels of the pars ante-  
rior. Folia Histochem and Citochem 16:4 , 323-328 pp, (1978).
- 32.- Marlyn G.: Corticotrophs of the rat adenohipophysis as re-  
vealed by electron microscopy. Anat. Rec. 127:2, 291 p, (1957).
- 33.- Masao S.: Futher studies in the theta cell of the mouse -  
anterior pituitary as revealed by: electron microscopy, with --  
special reference to the mode of secretion. The J. of Cell Biol  
15 : , 85-97 pp, (1962).
- 34.- Mikami K.: Light and electron microscopy studies on secreto-  
ry cytoloy of the adenohipophysis on the japanese quail, Cou---  
tornix, coutornix japonica. Cell Tiss Res 159: , 147-165 pp, ---  
(1975).
- 35.- Mikami K.: Cytodiferentiation of the adenohipophysis of do-  
mestical fowl. Z. Zellforsch 138:3, 299-314 pp, (1973).
- 36.- Meyer J.: Veterinary pharmacology and terapeutical. 4th edi-  
tion. The Iowa University Press Ames. Iowa. 294-295 pp, (1977).
- 37.- Nakane P.: Classification of anterior pituitary cell type  
with immunoenzyme histochemistry. J. of Histochemistry and Ci-  
tochemistry 18:1 , 9-20 pp, (1970).

- 38.- Netter.; Development of the pituitary gland. The ciba collection of medical illustration endocrine system selected metabolic disease. Vol IV. ,3-11 pp, (1965).
- 39.- Nicoll CH.: Evolutionary biology of the prolactins and somatotropins. General and Comparative Endocrinology 17: , 300-310 pp, (1971).
- 40.- Pantic V.: The specificity of pituitary cells and regulation of their activities. International Review Cytology 40: , 153-195 pp, (1975).
- 41.- Payne.: The pituitary of the fowl. A correlation and addition Anat.Rec. 140: , 321 p, (1961)
- 42.-Pearson R. The avian brain. Academic Press. London and New York.(1972).
- 43.- Prunet P.: Stimulation of the milk synthesis the rabbit by -- fish pituitary extract. J. Endocrinology 83: , 393-400 pp,(1979).
- 44.- Riley G.: Relation ship of gonadostimulating activity of - female domestic fowl anterior pituitary to reproductive condition. Endocrinology 30: ,537-541 pp,(1972).
- 45.- Romero G.: Ultraestructura de la adenohipofisis en aves de postura leghorn antes de la producción. U.N.A.M.(1982).
- 46.- Romeis S.: Hand buch der mikroskopischen anatomiedes menschen. Edit.W. Mollendorf. 6:3 , (1940)
- 47.- Sharp J.: Localization of the cells producing thyroid stimulating hormone in the pituitary gland of the domestic drake. Cell Tissue Res 198: ,53-63 pp,(1940).
- 48.- Sano M.: Studies on the cell of the fowl. J. Cell Biol 19: 85-97 pp, (1962).
- 49.- Shitani Y.: An electron microscopic study on stellate cells in the rabbit adenohipophysys under various endocrine conditions Cells Tissue Res 213: , 237-246 pp,(1980).
- 50.- Tougard C.- \*Immunocitochemical localitation of glicoprotein hormones in rat anterior pituitary. J. Histochem and Cytochem

28:2 ,101-114 pp(1980).

51.- Taxier V. The anterior pituitary of the japañes quail *Coturnix coturnix japonica*. Z. Zellforsch 92: , 610-635 pp(1968).

52.- Sturkie P.: Fisiología Aviar. Edit. Acribia. España.(1968).

53.-Tepperman. Fisiología metabólica y endocrina. Edit. Intera-  
mericana. 3era. edición. (1973) .

54.- Turner B.: General endocrinology. 6th. Saunde Co.(1976).

55.- Von Lawzewitsch.: Citological and ultrastructural characte-  
rization of the human pituitary. Acta Anat 81: ,286-316 pp  
(1972).

56.- Van Dort P.: Nomenclatur of the hormone producing cells in  
the adenohipofysis. Gen. Com. Endocrinology 5: , 131-134 pp  
(1965).

57.- Winstrand K.: Structure and development of the avian pituita-  
ry. Lund Gleerup(1951).

58.- Yoshimura.: Electromicroscopy of the anterior lobe of ---  
pituitary in normal and castrated rats. Endocrinol Japan 12:2 ,  
(1965).

59.-Yoshimura.: Secretary cycle of the pituitary basophils and  
it's morphological evidence. Endocrinol Japan 24:2, 185-202 pp,  
(1977).