

**Universidad Autónoma de Nuevo León**

**Facultad de Medicina**

**División de Estudios Superiores**

**ESTUDIO DE LA TROMPA UTERINA  
DE LA RATA MUS NORVEGICUS ALBINUS  
DURANTE EL CICLO SEXUAL Y  
LA GESTACION**

**Tesis Que en Opción al Grado de  
Maestro en Ciencias, Presenta:**

**DRA. ADELAIDE MARIE RODRIGUEZ LANGRIDGE**

**Monterrey, N. L., Mayo de 1982**

TM

QL88

R6

C.1

TM

QL88

R6

C.1

TM

QL88

R6

C.1

TM

QL88

R6

C.1



1080071355

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

ESTUDIO DE LA TROMPA UTERINA DE LA RATA MUS NORVEGICUS  
ALBINUS DURANTE EL CICLO SEXUAL Y LA GESTACION

"TESIS QUE EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS"

PRESENTA

DRA. ADELAIDE MARIE RODRIGUEZ LANGRIDGE

MONTERREY, N. L. MAYO 1982



BIBLOTECA

TM  
9481  
R6



LABORATORIO DE EMBRIOLOGIA, FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON.

ASESOR:

DRA. GUADALUPE ARREDONDO DE ARREOLA

DEDICADA A LA MEMORIA DE MI PADRE:

DR. MANUEL RODRIGUEZ PRAMPOLINI

AGRADEZCO A MI ASESOR DRA. GUADALUPE ARREDONDO DE ARREOLA POR TODO EL TIEMPO Y ESFUERZO QUE ME HIZO EL FAVOR DE DEDICARME PARA LA ELABORACION DE ESTA TESIS.

AL ING. HERIBERTO MORA POR LA REALIZACION DE LOS ANALISIS MATEMATICOS.

ASI MISMO AGRADEZCO A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA TUVIERON PARTICIPACION DIRECTA O INDIRECTA EN LA MISMA.

## I N D I C E

ANTECEDENTES	1
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	17
DISCUSION Y CONCLUSIONES	39
RESUMEN	43
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	45
APENDICE ESTADISTICO	53



## A N T E C E D E N T E S

Hasta hace poco tiempo la trompa uterina fue un órgano poco estudiado, otorgándose toda la atención de los investigadores al útero y al ovario y considerando a la trompa como una vía de paso sin importancia (1). Con el incremento de los estudios de reproducción y fertilización (2, 3) la trompa uterina atrajo la atención ya que es allí donde ocurre la fertilización. Sin embargo muchos de los estudios se enfocaron hacia los -- mecanismos fisiológicos, utilizando diferentes animales como el conejo, donde se ha trabajado ampliamente sobre la fertilización y el comportamiento del ovocito (4, 5, 6). En diversos mamíferos se ha estudiado también la fertilización in vitro, la capacitación del espermatozoide y el ovocito (7, 8, 9) y se ha observado la concentración óptima de espermatozoides y el segmento en que se encuentran éstos en la trompa (10, 11, 12). La contractilidad de la trompa también ha llamado la atención por la participación que puede tener en el ascenso de los espermatozoides y el descenso del cigoto (13).

En los primates (14) y en el hombre (11, 15, 16) se -- han seguido estos estudios y en los últimos tiempos -- una gran mayoría de ellos son de tipo ultraestructural (17, 21, 23).

La trompa ha sido estudiada durante el ciclo sexual por la estrecha relación que guarda con la fertilización y con los cambios hormonales que son fácilmente apreciables en el útero y la vagina.

Tomando en cuenta que la rata es de amplio uso en el laboratorio de investigación y habiendo encontrado muy pocos reportes (22, 23) sobre la posibilidad de cambios producidos en la trompa durante la gestación, consideramos de utilidad estudiar este órgano durante el embarazo normal, lo cual es motivo del presente trabajo.

## MATERIAL Y METODOS

Se trabajó un grupo de 210 ratas del género RATUS - especie NORVEGICUS ALBINUS adultas jóvenes, mantenidas en condiciones ambientales óptimas y una dieta balanceada de purina Lab. Chow y agua.

Las ratas se separaron en lotes de 5 hembras a las cuales se les practicaron frotis vaginales para determinar la fase del ciclo sexual (Witschi 18).

Los frotis se procesaron de acuerdo a la técnica de Papanicolaou (19) y cuando aparecieron las características específicas del estro: escasas células epiteliales córneas solamente, las ratas fueron colocadas con los machos para aparearse. A la mañana siguiente se examinaron mediante frotis o bien por la presencia de tapón vaginal. Tanto si el tapón vaginal estaba presente o si se observó la presencia de espermatozoides en el frotis, se consideró el principio de la gestación a partir de las 9 horas contando como el día cero.

Con las ratas que presentaron signos de gestación se hicieron nuevos lotes cada uno de 10 individuos desde el doceavo día hasta el vigésimo primer día de embarazo a saber:

10 ratas de 12 días de embarazo

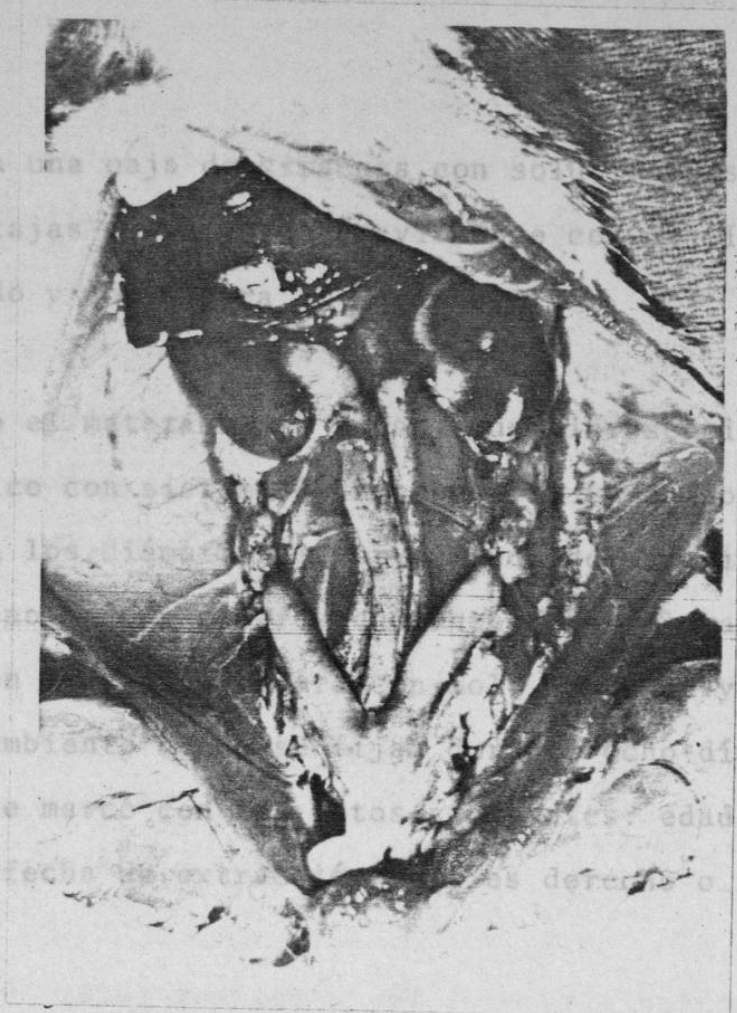
10 ratas de 13 días de embarazo

10 ratas de 14 días de embarazo

Y así sucesivamente hasta llegar al vigésimo primer día. Todos los miembros de este grupo (10 lotes) fueron sacrificados en las fechas respectivas para extraer las trompas uterinas y los ovarios.

La técnica utilizada fue la siguiente: Se prepara -- una campana de cristal con torundas de algodón impregnadas con éter o cloroformo; se introduce allí a la rata hasta su anestesia completa. Se coloca en una placa de corcho para su disección, practicándose una incisión abdominal media longitudinal, exponiendo el ovario y las trompas (Fig. 1). Con una pinza de disección se disecciona y se retira la grasa que los envuelve.

El ovario se presenta como una masa rojiza multilobulada de aproximadamente 5 mm. de diámetro rodeado por la trompa uterina semejando un filamento delgado, doblado sobre sí mismo en múltiples pliegues. Tomando una tijera y pinza de disección, se busca la inserción de la trompa en el cuerno uterino correspondiente y se secciona en este sitio pasando la trompa y el



ovario a una caja... con solo... clógica:  
 dichas cajas... para el  
 izquierdo y...  
 Obtenido el... este-  
 reoscópico con... prada y  
 se piden los... no hacien  
 do las sac... las  
 piezas en... a tempe  
 ratura ambiente... días. Cada  
 frasco se mar... edad de ges-  
 tación, fecha de extra... izquierdo  
 do.

De los 10 lotes ya descritos constituidos por 10 individuos respectivamente, se toman tres ovarios izquier-

FIG. 1 Fotografía que muestra el aparato genital de una rata eviscerada.

dos junto con su trompa de cada uno de los lotes para hacer un total de 30 ovarios. Dichos ovarios son procesados por la técnica histológica en parafina y cortados en el microtomo a 6 micras de espesor, en serie, montados y coloreados por la técnica de H y E (20). Todos los cortes teñidos y montados por las técnicas descritas con anterioridad fueron revisados en el microscopio con la finalidad de seleccionar aquellos que presentaban fimbrias, para después medir el epitelio de la misma.

ovario a una caja de Siracusa con solución fisiológica; dichas cajas se marcaron previamente con una I para el izquierdo y una D para el derecho.

Obtenido el material, se pasan a un microscopio estereoscópico con sistema de micrometría ya calibrada y se miden los diámetros mayor y menor del ovario haciendo las anotaciones correspondientes. Se colocan las piezas en frascos pomadera con sol. de Bowin y a temperatura ambiente donde se fijan durante ocho días. Cada frasco se marcó con los datos siguientes: edad de gestación, fecha de extracción y si es derecho o izquierdo.

De los 10 lotes ya descritos constituidos por 10 individuos respectivamente, se toman tres ovarios izquierdos junto con su trompa de cada uno de los lotes para hacer un total de 30 ovarios. Dichos ovarios son procesados por la técnica histológica en parafina y cortados en el microtomo a 6 micras de espesor, en serie, montados y coloreados por la técnica de H y E (20). Todos los cortes teñidos y montados por las técnicas descritas con anterioridad fueron revisados en el microscopio con la finalidad de seleccionar aquellos que presentaban fimbrias, para después medir el epitelio de la misma.

La técnica utilizada en la medición del epitelio de la trompa fue la siguiente: Con el micrómetro ocular y el micrómetro de campo previamente ajustados para los diferentes objetivos, se hicieron las calibraciones siguientes: Para el objetivo de 10x (Microscopio Zeiss) 0.1 mm. ocular = a 9.8 micras. Objetivo de 40x 0.1 mm. ocular = a 2.4 micras.

Terminado este procedimiento, se seleccionaron aquellos cortes que presentaron estructuras características de la trompa uterina, para tomar material fotográfico con un fotomicroscopio Zeiss Modelo II.

De las 100 ratas restantes del lote original se hicieron grupos de cinco ratas colocándolas en jaulas individuales. Se les practicaron frotis vaginales cada 24 horas, utilizando la técnica de Papanicolaou hasta obtener células características de los cuatro estadios del ciclo sexual, a saber:

- a) Estro
- b) Diestro
- c) Proestro
- d) Postestro

Fueron sacrificados quince individuos de cada estadio del ciclo sexual para obtener las trompas uterinas y

los ovarios, los cuales ya disecados y medidos macroscópicamente, se procedió a medir el epitelio de la fimbria de la trompa uterina y tomar el material fotográfico con las mismas técnicas descritas con anterioridad para las ratas embarazadas.



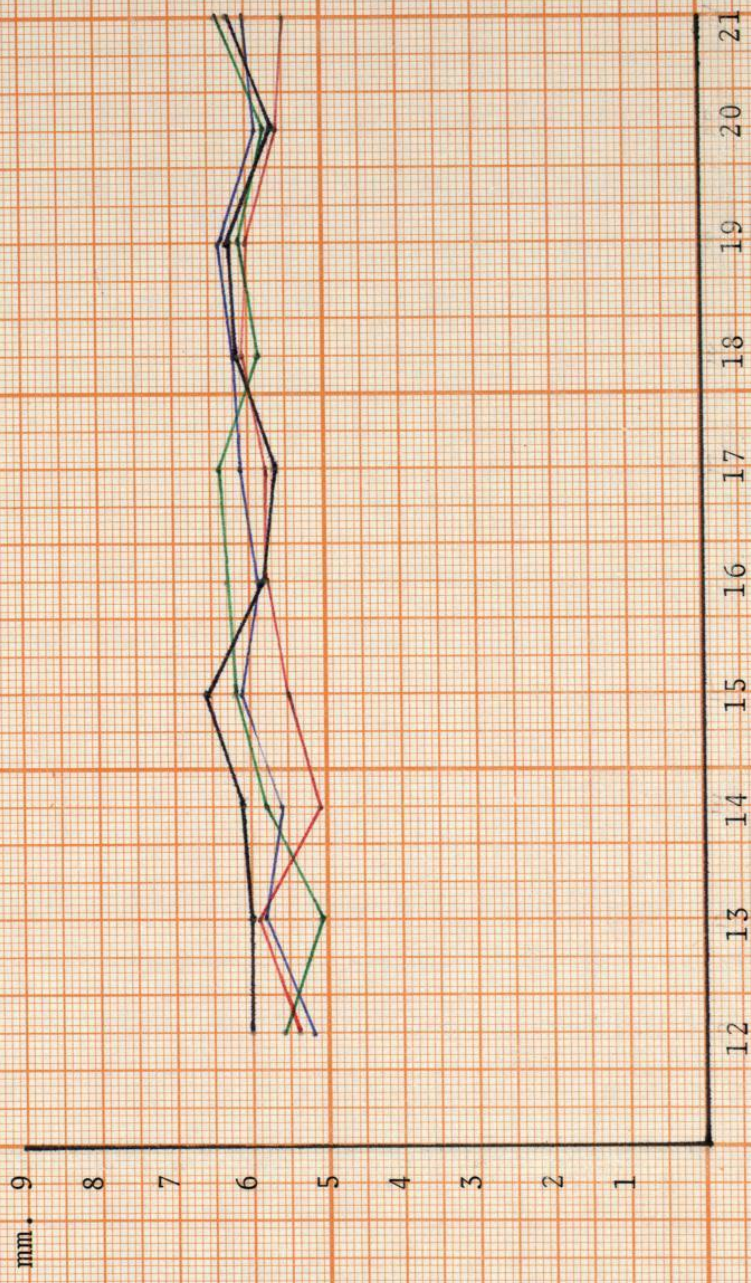
## RESULTADOS

### OBSERVACION MACROSCOPICA.

Al abrir la cavidad abdominal se observan ambos ovarios descansando sobre la pared lateral, con sus respectivas trompas y junto al polo inferior del riñón. A simple vista, tanto el ovario como la trompa no presentaron alteraciones en su situación ni en su morfología, ya que normalmente el ovario tiene una forma ovoide de 5 mm. de diámetro mayor por 4 mm. de diámetro menor, multilobulado, de un color rojo mate y de consistencia firme, envuelto por el mesosalpinx en una cubierta que forma la llamada "Bursa Ovárica". La trompa uterina, semeja un tubo muy delgado de consistencia firme, color blanco mate, plegado sobre sí mismo y que recubre en su totalidad uno de los polos del ovario a manera de corona. La porción que se identifica con mayor facilidad es la fimbria ya que presenta gran cantidad de pliegues. Inmediatamente se procedió a medir el ovario y la trompa, utilizando el micrómetro. Los datos fueron analizados y los resultados se muestran en las gráficas 1 y 2.

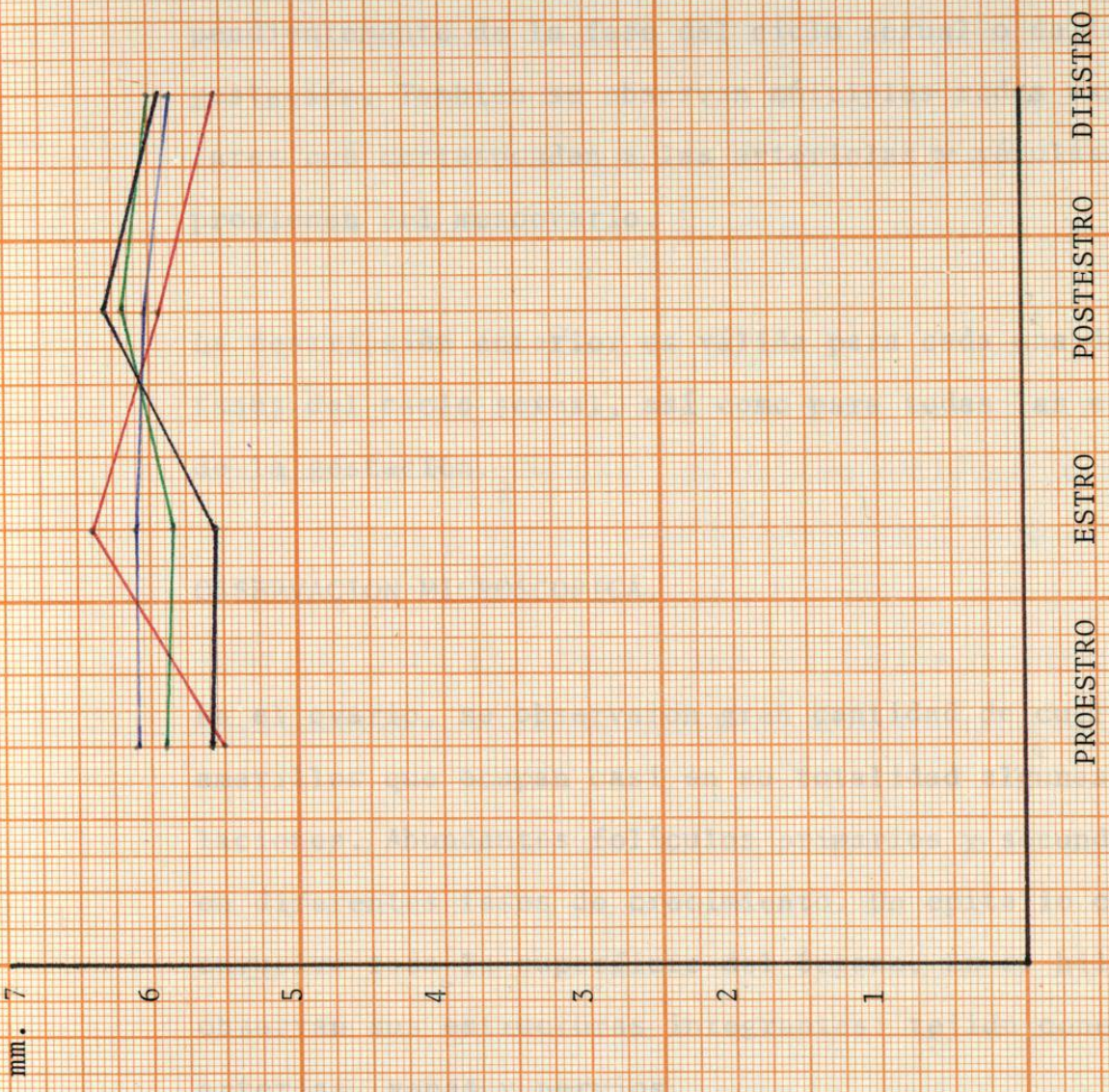
Todas las piezas fueron observadas con un estereomicroscopio donde encontramos detalles que a simple vista no se aprecian: manchas blancas presentes en - -

DERECHO LARGO  
 DERECHO ANCHO  
 IZQUIERDO LARGO  
 IZQUIERDO ANCHO



DIAS DE GESTACION  
 GRAFICA QUE MUESTRA LAS MEDIDAS DE AMBOS OVARIOS  
 DURANTE LA GESTACION.

DERECHO LARGO  
 DERECHO ANCHO  
 IZQUIERDO LARGO  
 IZQUIERDO ANCHO



GRAFICA QUE MUESTRA LAS MEDIDAS DE AMBOS OVARIOS EN LOS DIFERENTES ESTADIOS DEL CICLO SEXUAL.

algunos lóbulos ocupando las 3/4 partes del mismo.

No todos los lóbulos presentaron dichas zonas blancas que semejan áreas de isquemia, pero sí todos los ovarios las presentan en mayor o menor cantidad e independientemente de la fase del ciclo sexual o de la --gestación. También se observan múltiples redes vasculares que corresponden a las arteriolas y vénulas que provienen del mesoovario.

La descripción anterior es válida para cada una de las fases del ciclo sexual, así como para todas las edades de la gestación.

#### OBSERVACION MICROSCOPICA.

En el ovario, se observaron gran cantidad de cuerpos - amarillos que ocupan casi en su totalidad algunas lobu- laciones. Abundantes folículos primarios y secundarios en diferentes fases de crecimiento. Un epitelio cúbico envuelve toda la superficie del órgano. En el hilio se observan sus estructuras integrantes: tejido conectivo, arterias, venas y nervios.

En la trompa se observan, haciendo protrusión hacia la luz, múltiples pliegues de la capa mucosa que están --

constituidos por epitelio cilíndrico simple ciliado con células más pálidas secretoras no ciliadas.

La porción central de los pliegues, está constituida por un delgado tabique de tejido conectivo laxo. - - Hacia la parte externa de los pliegues encontramos: - la capa de músculo liso y por fuera de éste una capa de tejido laxo, que recubre el músculo liso y que corresponde a la serosa.

En cada estadio del ciclo, se observó un epitelio tubárico muy semejante entre sí con las mismas características de las células cilíndricas ciliadas, con la misma altura y sus núcleos basales según se muestra en las figuras 2 y 3 que ejemplifican el estro y el diestro, pero exactamente son las mismas imágenes en el proestro y en el postestro.

En cuanto a las edades de la gestación, se revisaron las laminillas minuciosamente y el epitelio tubario presentó en todas ellas el mismo aspecto del tejido, tanto en los pliegues de la capa mucosa, altura de - los mismos y características de las células, como se muestra en las figuras 4 y 5.

La altura de las células ciliadas se midió desde la

base hasta el borde libre de los cilios; Las medidas se muestran en la tabla 1.



FIG. 2 Microfotografía (10 x 40) de un corte histológico de la trompa uterina durante la fase de estro. 6 micras de grosor teñido con H y E.

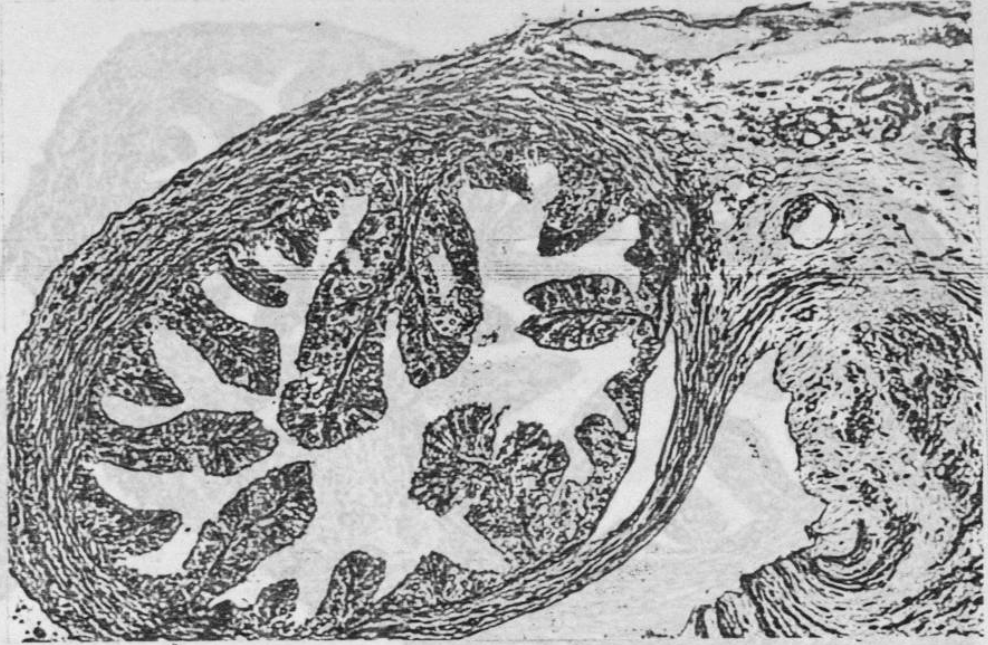


FIG. 3 Microfotografía (10 x 40) de un corte his-  
tológico de la trompa uterina en la fase  
de diestro. 6 micras de grosor teñido con  
H y E. ido con H y E.





FIG. 4 Microfotografía (10 x 40) de un corte his-  
tológico de la trompa uterina de una rata  
de 15 días de gestación. 6 micras de gro-  
sor teñido con H y E.

TABLA 1

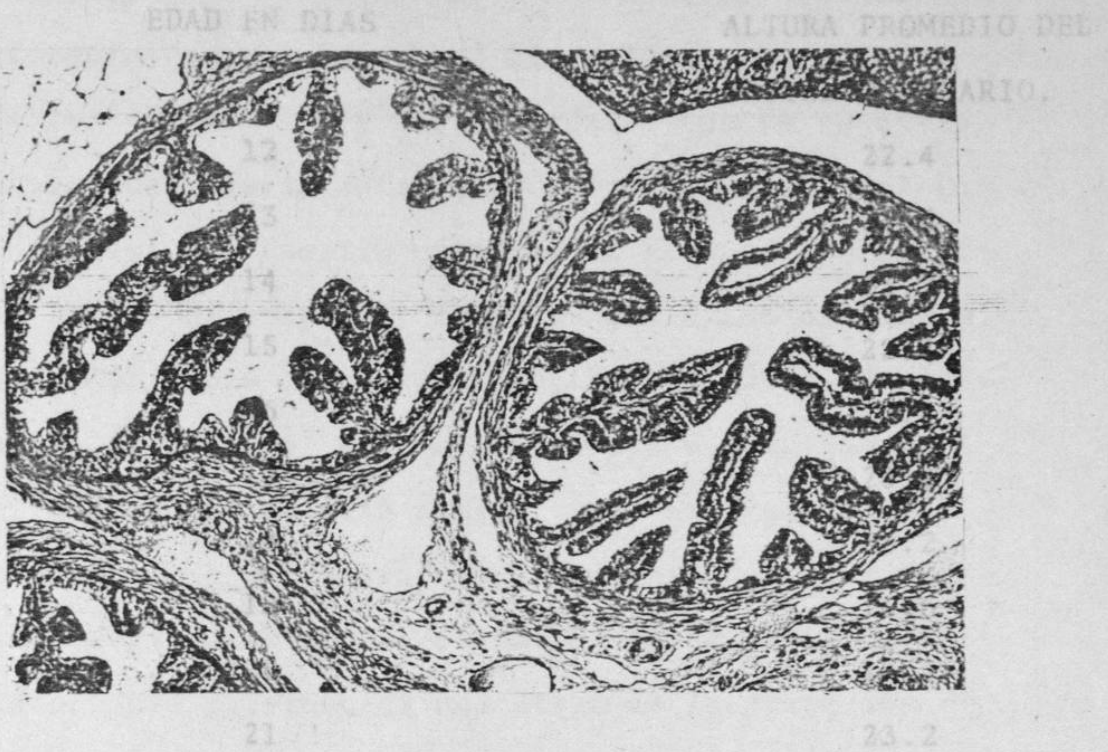


FIG. 5 Microfotografía (10 x 40) de un corte his-  
tológico de la trompa uterina de una rata  
con 20 días de gestación. 6 micras de gro-  
sor teñido con H y E.

TABLA 1

EDAD EN DIAS	ALTURA PROMEDIO DEL EPITELIO TUBARIO.
12	22.4
13	21.6
14	23.2
15	22.4
16	22.4
17	20.8
18	23.2
19	16.6
20	19.2
21	23.2
FASES DEL CICLO	
PROESTRO	21.6
ESTRO	23.2
POSTESTRO	21.6
DIESTRO	22.4

## CONCLUSIONES

Aunque los estudios ultraestructurales refieren que el epitelio de la trompa está formado por tres clases diferentes de células (LENZ 21) entre las que destacan las secretorias y las ciliadas y que se observan variaciones claras entre las diferentes fases del ciclo sexual, en nuestro material no fue posible observar dichas diferencias, no sólo entre las distintas fases del ciclo sino tampoco entre las edades de la gestación desde el doceavo día hasta el vigésimo primer día. No se detectó ningún cambio en las células secretoras ni se distinguió cuándo están llenas o vacías de gránulos de secreción. Histológicamente, no fue posible diferenciar una etapa de la gestación de otra.

Los análisis estadísticos realizados, muestran que no hay diferencias significativas entre el ovario derecho y el izquierdo respecto a sus longitudes mayor y menor, ni durante las diversas fases del ciclo sexual ni tampoco en ninguno de los días de la gestación que se estudiaron. Estos análisis se corroboraron con la prueba F, T de students y el coeficiente de correlación que se presentan en el apéndice.

Debemos mencionar que los análisis realizados con - -

microscopía electrónica, difieren en forma importante de aquellos realizados con microscopía de luz.

Nuestras conclusiones están de acuerdo con el trabajo de Greenwald (22) en el conejo, quien no sólo refiere que es imposible determinar histológicamente la edad de la gestación sino que probablemente las células cilíndricas pierden sus cilios cuando se cargan de gránulos de secreción y los adquieren cuando ya descargaron la mucina.

H. M. Beier (23) concluye que el epitelio de la trompa en la coneja embarazada no presenta una respuesta a las condiciones hormonales del embarazo y que su histología permanece estable porque los receptores para estas hormonas sean diferentes a los que poseen las células del endometrio.

Considerando que las opiniones de los autores mencionados (22, 23) y nuestras propias observaciones coinciden en admitir una morfología estable e invariable en las células de la mucosa de la trompa uterina, creemos necesario estudiar este importante órgano ya no con el método histológico simple, sino bajo el enfoque de la microscopía electrónica y de la histoquímica para buscar con estos otros métodos una mayor claridad en los conocimientos que hasta ahora poseemos.

## RESUMEN

Se estudió la trompa uterina y el ovario de la rata → género RATTUS especie NORVEGICUS ALBINUS para investigar posibles cambios morfológicos normales durante -- los diferentes estadíos del ciclo sexual y durante la gestación (12 a 21 días). El análisis del material se realizó desde el punto de vista macroscópico y microscópico con estereomicroscopía y microscopía de luz. - Se realizaron también análisis estadísticos.

Los resultados tanto desde el punto de vista de observación como matemáticos, mostraron que no hay diferencias significativas del epitelio de la trompa ni del ovario, durante las diferentes actividades estudiadas del aparato reproductor estudiado.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Green, R. O., Kodlinsky, M. A., Saffe, F. S.:  
Reproduction and Human Welfare: A Challenger to  
Research. Mit Press. 1976. p. 131.
- 2.- Mills, J. A., Jeitles, G. G., Brackett, B. G.:  
Embryo transfer following in vitro and in vivo  
fertilization of rabbit ova. Fertility and --  
Sterility. 1973. Vol. 24 602-608.
- 3.- Toyoda, Y., Chang, M. C.: Fertilization of rat  
eggs in vitro by epididymal spermatozoa and the  
development of eggs following transfer. Reprod.  
Fert. 1974. Vol. 36 9-22.
- 4.- Stambaug, R., Noriega, C., Mastroianni, L.:  
Bicarbonate ion. The corona cell dispersing factor  
of rabbit tubal fluid. Reprod. Fert. 1969. Vol. 18  
51-58.
- 5.- Bedford, J. M., Chang, M. C.: Fertilization of -  
rabbit ova in vitro. Nature. 1962. Vol. 193 --  
898-899.
- 6.- Ogawa, Sh., Satoh, K., Hashimoto, H.: In vitro -  
culture of rabbit ova from the single cell to -  
the blastocyst stage. Nature. 1971. Vol. 233  
422-424.
- 7.- Bishop, D. W., Tyler, A.: Fertilizin of - - -  
mammalian eggs. Exp. Zool. 1956. Vol. 132 575-603.

- 8.- Whittingham, D. G.: Fertilization of mouse eggs in vitro. *Nature*. 1968. Vol. 220 592-593.
- 9.- Onuma, H., Maurer, R. R., Foote, R. H.: In vitro culture of rabbit ova from early cleavage stages to the blastocyst stage. *Reprod. Fert.* 1968. Vol. 16 491-493.
- 10.- Forney-Stagle, D. S., Motoshima, M., Tredway, D. R.: Sperm transport from the external cervical os to the fallopian tubes in women: A time and quantitation study. *Fert. Sterility*. 1973. Vol. 24 655-661.
- 11.- Horne, H. W., Thibault, J. P.: Sperm migration through the human female reproductive tract. *Fert. Sterility*. 1962. Vol. 13 135-139.
- 12.- Niwa, K., Chang, M. C.: Optimal sperm concentration and minimal number of spermatozoa for fertilization in vitro of rat eggs. *Reprod. Fert.* 1974. Vol. 40 471-474.
- 13.- Cobo, E., López, G., Pérez-Palacios, G.: Morfología y fisiología tubaria. *Asociación latinoamericana de investigación en reproducción humana*. (alirh). 1979. Art. 8 187-208.
- 14.- Brenner, R. M.: Ciliogenesis in the primate oviduct. Pathways to conception. The role of the cervix and the oviduct in reproduction. 1971. Chapter 4 50-66.



- 15.- Edwards, R. G., Steptoe, P. C., Purdy, J. M.:  
Fertilization and cleavage in vitro of preovula  
tor human oocytes. Nature. 1970. Vol. 227 - -  
1307-1309.
- 16.- Edwards, R. G., Bavister, B. D., Steptoe, P. C.:  
Early stages of fertilization in vitro of human  
oocytes matured in vitro. Nature. 1969. Vol. 221  
632-635.
- 17.- Kühnel, W., Busch, L. C.: Surface morfoology of  
the rabbit uterus and oviduct during estrus. --  
Anat. Embryol. 1979. Vol. 156 189-195.
- 18.- Witschi, E.: Development of vertebrates. - -  
Saunders Co. 1956.
- 19.- Papanicolaou, G. N.: Atlas of exfoliative cito-  
logy. Harvard university press. 1963.
- 20.- Disbrey, B. D., Rack, J. H.: Histological -  
laboratory methods. Ed. Eand S. Lievingstone.  
1970. 83-107.
- 21.- Lenz, T. L.: Cell fine estructure. And atlas of  
drawings of whole-cell structure. W. B. Sanders.  
1971. 276-279.
- 22.- Greenwald, G. S.: Endocrine regulation of the -  
secretion of mucin in the tubal epithelium of  
the rabbit. The anatomical record. 1958. Vol.  
130 477-495.

- 23.- Beier, H. M., Kühnel, W.: Untersuchungen zur funktionellen morphologie des epithels der endosalpinx und des endometrius. Verh. Anat. Ges. 1976. Vol. 70 831-838.

APENDICE ESTADISTICO

COEFICIENTE DE CORRELACION

---

ANCHO IZQUIERDO

$r = .577$

---

ANCHO DERECHO

$r = .017$

---

LARGO IZQUIERDO

$r = .674$

---

LARGO DERECHO

$r = .210$

---

ANALISIS DE VARIANZA  
ANCHO IZQUIERDO

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F.
Entre sujetos	10 - 1 = 9	13.575	$13.575/9=1.508$	5.82
Dentro de sujetos	100 - 10 = 90	23.325	$23.325/90=.259$	
Total	99	36.900		

Se rechaza  $H_0$

ANALISIS DE VARIANZA  
 ANCHO DERECHO

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F.
Entre sujetos	10 - 1 = 9	5.5996	$5.5996/9 = .6221$	1.015
Dentro de sujetos	100 - 10 = 90	55.146	$55.146/90 = .6127$	
Total	99	60.7456		

Se acepta Ho

ANALISIS DE VARIANZA  
LARGO IZQUIERDO

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F.
Entre sujetos	10 - 1 = 9	9.1129	$9.1129/9=1.0125$	2.525
Dentro de sujetos	100 - 10 = 90	36.081	$36.081/90=.4009$	
Total	99	45.1939		

Se acepta  $H_0$

ANALISIS DE VARIANZA  
LARGO DERECHO

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F.
Entre sujetos	10 - 1 = 9	5.0985	5.0985/9 = .5665	1.2668
Dentro de sujetos	100 - 10 = 90	40.249	40.249/90 = .4472	
Total	99	45.3475		

Se acepta Ho



PRUEBA F  
LARGO DERECHO

12 DIAS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL
Ex = 54.0	58.5	58.0	54.9	58.3	58.5	61.6	60.0	56.40	55.30	575.5
$\bar{X} = 5.40$	5.85	5.8	5.49	5.83	5.85	6.16	6.00	5.64	5.53	
S = .696	.408	.535	.753	.388	.723	.850	.801	.516	.812	
$S^2 = .484$	.167	.286	.567	.151	.522	.722	.642	.267	.660	
$(Ex)^2 = 2916.0$	3422.25	3364.00	3014.01	3398.89	3422.25	3794.56	3600.00	3180.96	3058.09	33171.01
$Ex^2 = 295.96$	343.73	338.98	306.51	341.25	346.93	385.96	365.78	320.5	311.75	3357.35
n = 10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
$\frac{(Ex)^2}{n_1} = 291.6$	342.225	336.4	301.401	339.889	342.225	379.456	360.0	318.096	305.809	3317.101

PRUEBA F  
LARGO IZQUIERDO

12 DIAS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL
Ex = 52.9	58.0	55.9	60.8	59.8	60.7	61.5	64.5	59.0	60.0	593.1
$\bar{X} = 5.29$	5.80	5.59	6.08	5.98	6.07	6.15	6.45	5.90	6.00	
S = .490	.765	.696	.230	.733	.498	.715	.598	.612	.781	
$S^2 = .241$	.586	.485	.053	.537	.249	.511	.358	.375	.611	
$(Ex)^2 = 2798.41$	3364.00	3124.81	3696.64	3576.04	3684.49	3782.25	4160.24	3481.00	3600.00	35267.89
$Ex^2 = 282.01$	341.68	316.85	370.14	362.44	370.69	382.83	419.25	351.48	365.5	3562.87
$\frac{(Ex)^2}{n_1} = 279.841$	336.40	312.481	369.664	357.604	368.449	378.225	416.025	348.10	360.00	3526.789

PRUEBA F

ANCHO DERECHO

12 DIAS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL
Ex= 60	60	60.6	65.8	59.7	58.0	61.7	63.2	57.4	62.4	608.8
$\bar{X} = 6.0$	6.0	6.06	6.58	5.97	5.80	6.17	6.32	5.74	6.24	
$S = .618$	.577	1.063	.911	.963	.689	.745	.625	.919	.503	
$S^2 = .382$	.333	1.131	.830	.929	.475	.555	.390	.844	.253	
$(Ex)^2 = 3600$	3600	3672.36	4329.64	3564.09	3364.00	3806.89	3994.24	3294.76	3893.76	37119.74
$Ex^2 = 363.44$	363.00	377.42	440.44	364.77	340.68	385.69	402.94	337.08	391.66	3767.12
$\frac{(Ex)^2}{n_1} = 360$	360	367.236	432.964	356.409	336.400	380.689	399.424	329.476	389.376	3711.974

PRUEBA F

ANCHO IZQUIERDO

12 DIAS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	TOTAL
Ex= 56.2	51.8	58.2	62.9	63.3	64.2	59.5	61.2	59.2	63.4	599.9
$\bar{X} = 5.62$	5.18	5.82	6.29	6.33	6.42	5.95	6.12	5.92	6.34	
S = .431	.582	1.105	.622	.365	.853	.864	.705	.844	.552	
$S^2 = .186$	.339	1.221	.387	.133	.728	.747	.497	.712	.304	
$(Ex)^2 = 3158.44$	2683.24	3387.24	3956.41	4006.89	4121.64	3540.25	3745.44	3504.64	4019.56	36123.75
$Ex^2 = 317.52$	247.37	349.72	399.13	401.89	418.72	360.75	379.02	356.88	404.7	3635.7
$\frac{(Ex)^2}{n_1} = 315.844$	268.324	338.724	395.641	400.689	412.164	354.025	374.544	350.464	401.956	3612.375

