

86
205



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

V N A M

**VALORACION DE LA RESPUESTA FISIOLÓGICA
UTERINA A LA APLICACION DE OXITOCINA Y
METILERGONOVINA EN CONEJAS (Oryctolagus
cuniculus)**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

RAMON VIEYRA GOMEZ

ASESOR:

MVZ RUBEN TREJO RODRIGUEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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	1
Introducción	3
Hipótesis	15
Objetivo general	16
Material	17
Método	19
Resultados	22
Discusión	28
Conclusiones	31
Bibliografía	32
Anexo	37

R E S U M E N

La capacidad de respuesta del útero de la coneja (Oryctolagus cuniculus) fué registrada en un fisiógrafo de mesa después de la aplicación endovenosa de una dosis conocida de oxitocina y metilergonovina.

Se asignaron dos grupos de conejas, uno de ellos constituido por 15 animales prepúberes y el otro por 15 conejas adultas no gestantes.

El análisis se realizó en base a los resultados que se obtuvieron de los registros de el cuerno uterino derecho, cuerno uterino izquierdo y cuello uterino.

En ambos grupos se encontró respuesta inicial a la aplicación de oxitocina y metilergonovina. Las medias obtenidas dentro de el grupo de animales prepúberes y con aplicación de oxitocina fueron de; 21.7 g. fuerza para el cuerno uterino izquierdo, 20.7 g. para el cuerno uterino derecho y 19.0 g. para el cuello uterino.

Cuando se aplicó metilergonovina en este mismo grupo, las medias correspondientes fueron de; 20.5 g. fuerza en el cuerno uterino izquierdo, 19.8 g. en el cuerno uterino derecho y 15.7 g. en el cuello uterino.

En el grupo de las conejas adultas no gestantes y con aplicación de oxitocina las medias correspondieron a, 21.2 g. fuerza en el cuerno uterino izquierdo, 20.6 g. en el cuerno uterino derecho y 19.0 g. en cuello uterino.

Al aplicar metilergonovina en el grupo antes mencionado se obtuvieron como medias, 19.7 g. fuerza en el cuerno uterino izquierdo, 18.9 g. en el cuerno uterino derecho y 15.6 g. en el cuello uterino.

Una de las características más notables es la capacidad de los cuernos uterinos para contraerse con mayor fuerza y duración en comparación con el cuello uterino; sin embargo, se observó que este último se contrae con mayor frecuencia que los cuernos uterinos.

I N T R O D U C C I O N

Para sobrevivir en su medio, diferentes animales requieren de distintas formas de actividad muscular, y la maquinaria contráctil básica se ha adaptado a esas necesidades (45).

Una parte de esa "maquinaria" contráctil la compone el músculo liso de tipo visceral, mismo que se encuentra en el tubo gastrointestinal, paredes de vasos sanguíneos y el sistema reproductor (13, 15, 18, 45).

En el sistema reproductor el músculo liso se halla formando una de las capas que integran a el útero; este músculo se caracteriza por ser muy sensible a los agentes químicos y a los estímulos mecánicos como el estiramiento, propiedad que le permite manifestar muy variados cambios, mismos que obedecen a una ciclicidad definida (45).

El músculo liso uterino posee un alto grado de actividad espontánea eléctrica contráctil (25, 45).

Como sucede en la mayoría de los tejidos excitables, el movimiento de los iones de sodio tiene el principal papel en la despolarización, mientras que los iones de calcio son necesarios para que se acoplen la excitación y la contracción (7, 44).

El útero tiene inervación parasimpática y simpática, la primera por medio del nervio pélvico y la segunda por la vía de las fibras posganglionares procedentes de los ganglios mesentéricos inferior e hipogástrico. La desnervación causa poca alteración motora del mismo (14, 15, 45).

El músculo liso uterino experimenta en grado excepcional la influencia de los estrógenos (6, 12, 18, 25, 46). Así la actividad

espontánea y la receptividad a los estímulos neurógenos y farmacológicos aumenta considerablemente en la pubertad y varía después con el ciclo ovulatorio. Así mismo se ha visto que la progesterona inhibe notablemente la actividad uterina (6, 25, 36, 45).

La oxitocina y las prostaglandinas actúan también sobre el miometrio (6, 12, 16, 17, 44). En el organismo, por lo tanto, las funciones de estas diferentes hormonas controlan las actividades y condiciones del músculo uterino y de otras estructuras del aparato reproductor. Este control depende de la etapa del ciclo estral, del estado de gestación, de la edad y conducta del animal (45).

Características de la oxitocina.

La oxitocina es una amida polipeptídica de nueve aminoácidos producida en los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo (13, 16, 24, 40) y en el cuerpo lúteo de el ovario (23). Se transporta junto con su respectiva neurofisisina a través del axoplasma hasta la terminación nerviosa en la hipófisis (7, 13, 44). Una vez que se secretan a la sangre, se disocia la oxitocina de la neurofisisina. Se desconoce el papel exacto que juega esta neurofisisina una vez que está separada en sangre (7, 44).

La oxitocina tiene efectos estimulantes sobre el músculo liso del útero y de la glándula mamaria, tan potentes y selectivos que indican una verdadera función hormonal del polipéptido en esos sitios (13, 18, 26, 44).

La oxitocina se destaca por producir contracciones del útero que son idénticas en amplitud, duración y frecuencia a las observadas en la gestación avanzada y durante el trabajo de parto espontáneo (14, 19).

El útero responde a la oxitocina en cualquier etapa del ciclo reproductivo, aún estando presente una gestación con avance del segundo tercio se dan contracciones (1, 14). Se ha visto que la administración de estrógenos incrementa la concentración de receptores a la oxitocina (46), además, producen hipertrofia de las células musculares del útero, síntesis de elementos contráctiles como actina y miosina y depósito de glucógeno en las células musculares (6, 45). El tratamiento con estrógenos aumenta el potencial de acción de la célula muscular del útero, de 35 mv. en un animal inmaduro, hasta 50 mv., nivel donde se produce una actividad espontánea (45).

La hormona relaxina también tiene la capacidad de incrementar la respuesta miométrial a la oxitocina, siendo este efecto dependiente de la presencia de estrógenos (39).

Por otro lado, la progesterona inhibe las contracciones miométriales (6, 25), esta incrementa el potencial de membrana de la célula muscular del útero hasta unos 65 mv., disminuyendo de esta forma la excitabilidad del músculo (45).

En este aspecto, la relaxina igualmente inhibe la actividad del miometrio durante la segunda mitad de la gestación, esto se comprobó inyectando relaxina en esta fase, factor que provocó la disminución de los niveles de oxitocina en plasma (39).

En un trabajo realizado con conejas se encontró que la concentración de oxitocina durante la gestación permanece con valores de 16.1 pg/ml. Durante los primeros minutos que comienza el parto se incrementa a 193 pg/ml. y a la salida del primer producto alcanza los 258 pg/ml. Niveles similares de oxitocina se observaron también a la salida del último producto, mismos que desaparecieron en 30 a 70 minutos. Cuando la oxitocina se aplicó a hembras preñadas y

después del parto por vía endovenosa, los niveles máximos alcanzados de la hormona se da entre los 0.5 y 2.0 minutos post aplicación, declinando después a niveles basales entre 3 y 50 minutos (10).

El papel de la oxitocina en el desencadenamiento del trabajo de parto no se ha demostrado, las notables variaciones observadas entre especies han evitado que se llegara a una explicación generalizadora (44), sin embargo, cuando los cambios de concentración de progesterona y estrógenos en la sangre materna permiten que se incremente la contractilidad uterina y la dilatación del cérvix, se estimulan receptores de distensión que producen impulsos nerviosos que llegan a la médula espinal y causan contracción del útero por vía refleja. También derivan hacia el cerebro y actúan sobre neuronas hipotalámicas especializadas cuyos axones discurren por el tallo hipofisiario y terminan en la hipófisis posterior donde descargan oxitocina a la sangre para producir nuevas y fuertes contracciones uterinas (16, 25). De igual manera, los estímulos mecánicos que produce el producto hacia el final de la gestación, al chocar con el cinturón pelviano, viajan hasta el núcleo paraventricular del hipotálamo (13).

Evidencias precisas indican que la oxitocina está involucrada en el control endometrial de la producción de prostaglandinas (19, 21, 26, 30). Después de administrar dosis de 10-40 unidades de oxitocina se incrementa la concentración de PGF 2 alfa, 15 minutos después se observan signos de parto y en 45 a 90 minutos se da la entrega completa del producto (6).

Se menciona que la oxitocina juega un papel importante en el ciclo estral del bovino al estimular la liberación de progesterona del cuerpo lúteo al igual que lo produce la infusión de hormona

luteinizante (19, 21, 30, 42). También se ha localizado oxitocina en el cuerpo lúteo de humanos, oveja y cabra (23). Sernia y colaboradores, citados por Miyamoto (30), fundamentan la presencia de receptores a la oxitocina en el cuerpo lúteo de borregas durante la preñez pero no durante el ciclo estral.

En la actualidad, la oxitocina del cuerpo lúteo es también considerada como un factor luteolítico (6), aunque se menciona que este efecto luteolítico esta mediado por la formación de PGF2 alfa (17).

Después que numerosos trabajos confirmaron la presencia de músculo liso en el folículo ovárico, se encontró que la oxitocina induce contracción ovárica durante el ciclo estral. En el caso de la rata estas contracciones fueron más marcadas durante el período preovulatorio, con mayor actividad del ovario derecho que el izquierdo. Esta oxitocina no juega un papel importante en la ruptura folicular, pero sí facilita la evacuación del contenido del folículo (23).

Las células mioepiteliales de la glándula mamaria son muy sensibles a la oxitocina, en ese sitio, la contracción de las células impulsa la leche de los conductos alveolares hacia las grandes cisternas, donde queda disponible a la succión del lactante (13, 18, 24, 44). La relaxina inhibe la contracción de las células mioepiteliales mamarias, aparentemente a través de un mecanismo de retroalimentación negativo, ejercido sobre las células hipotalámicas productoras de oxitocina, ya que se sabe que la relaxina corporal no influye sobre los efectos que la oxitocina exógena ejerce sobre la glándula mamaria de la rata en lactación (39).

La oxitocina produce un señalado pero transitorio efecto relajante en el músculo liso vascular, disminución de la presión sistólica y más aún de la diastólica (14).

La liberación de oxitocina se puede inhibir a causa de dolores muy severos o temperaturas corporales muy elevadas; por el contrario, la estimulación de la secreción se observa cuando hay hemorragia o estrés (17).

La vida plasmática media de la oxitocina es de 1 a 6 minutos, incluso más breve en la gestación avanzada y durante la lactación (10, 14).

El mecanismo de acción de la oxitocina está dado por la estimulación de la célula una vez que se ha fijado a un receptor específico para hormonas peptídicas que tienen una región fijadora hacia la superficie de la célula (13). Este complejo receptor-hormona, activa un segundo mensajero intracelular que altera la concentración de calcio en el interior de la célula mediante la modificación de moléculas de enzima existentes o mediante la alteración de la síntesis y concentración de moléculas de enzima, facilitando la captación de este elemento y su redistribución en sitios de almacenamiento intracelular. Un receptor intracelular de calcio es la proteína calmodulina, relacionada con la troponina C, una vez que se fija al calcio hay un cambio conformacional de la calmodulina, este mediador activa la quinasa de la cadena liviana de la miosina estimulando la contracción muscular (7, 17, 44).

La eliminación de la oxitocina del plasma es efectuada principalmente por riñones e hígado (14). La hormona es efectiva por cualquier ruta parenteral, ya que si se administra por vía oral es inactivada por la tripsina (11, 14).

La aplicación de oxitocina siempre debe hacerse con la base de que el miometrio preparado para parto es muy sensible a la oxitocina, y que la aplicación endovenosa de este tipo de hormona puede provocar compresión espasmódica cuando se utiliza para problemas de parto (22).

En términos terapéuticos, la oxitocina se ha recomendado en forma general para inducir el parto (33), acelerar la involución uterina (34), solucionar estados de inercia uterina, expulsión de membranas fetales, piometra, promover la contracción uterina después de la operación cesárea, estimulación del flujo de leche en hembras posparturientas y en la debilidad de la vejiga en caballos y perros (37, 40); aunque, se carece de información suficiente para sustentar este último tratamiento en caballos y perros.

Características de la ergonovina.

La ergonovina forma parte de un grupo de sustancias derivadas de los alcaloides del cornezuelo del centeno, el claviceps purpurea, que es un hongo que infecta al centeno (3, 11, 14, 40).

La ergonovina, ergometrina, ergotoxina y ergotamina son un grupo de sustancias que tienen la capacidad de estimular la musculatura lisa en general, pero la ergonovina tiene su acción en forma más selectiva sobre la musculatura uterina (9, 40), aumentando la fuerza y duración de sus contracciones en el animal no preñado, especialmente el útero parturiente y en el posparturiente y aún el útero inmaduro es estimulado (3, 11, 14); aunque, en un estudio que se realizó con ratas albinas gestantes y vacías, se observó que el miometrio es sensible a la metilergonovina solo cuando se estimula previamente con una dosis de oxitocina o estrógenos (1).

El útero aislado responde en la misma forma que el útero in situ (14).

El carácter de los cambios provocados en útero está en relación con la dosis administrada (27, 31). La aplicación única de 0.05 mg., 0.1 mg. y 0.2 mg. de metilergonovina producen respuestas medias de 20 gramos fuerza (27).

Con pequeñas dosis, las contracciones aumentan en fuerza o frecuencia y son seguidas por un grado normal de relajamiento. Con grandes dosis, las contracciones se vuelven más fuertes y sostenidas, además, se estimula la vejiga, intestinos y vasos sanguíneos (3, 11, 14). Este último efecto, el producido en vasos sanguíneos, ha sido reportado tanto en humanos como en animales. Sin embargo la susceptibilidad hacia el alcaloide varía mucho de acuerdo a la especie, siendo el humano el que es especialmente susceptible (3, 14).

La absorción de la metilergonovina se da por vía parenteral, el efecto se observa entre 5 y 8 minutos después de la aplicación oral, 2 minutos después de la intramuscular y 1 minuto después de la intravenosa (3, 11, 31).

Tiene una vida promedio de 1.8 minutos, aunque se reporta que el efecto persiste por una hora y va disminuyendo poco a poco hasta terminar horas después (11).

El mecanismo de acción es la estimulación muscular directa manifiesta por un bloqueo de receptores alfa adrenérgicos (14, 40).

Los alcaloides son metabolizados por el hígado y excretados principalmente por la filtración glomerular renal (27).

La metilergonovina se ha recomendado en retenciones totales o subtotales de membranas fetales, para facilitar el parto, en el tratamiento de la inercia uterina, subinvolución uterina, vaciamiento de las colecciones acumuladas en útero, manejo activo del tercer período de parto y hemorragias que ocurren en este mismo período o en relación con la operación cesárea (9, 11, 16, 31, 37, 40).

El modelo biológico.

En este trabajo se utiliza a el conejo como modelo biológico dado que tiene músculos apropiados para el análisis y son animales fáciles para manejar y mantener en el laboratorio (45).

Anatómicamente, el aparato reproductor de la coneja consta de un par de ovarios que se localizan en la región sublumbar, cerca del polo caudal del riñón, en la hembra adulta son de forma ovoide (5).

Los tubos uterinos son largos y flexuosos, se disponen en forma de giro, la parte más craneal de este giro queda cerca del riñón y la porción caudal se relaciona con el ovario (2).

El útero asienta totalmente dentro de la cavidad abdominal, posee dos cuernos totalmente separados, cada uno con su propio canal cervical que desemboca a la vagina (38, 41).

El cérvix se localiza entre el útero y la vagina, tiene una mucosa muy plegada que solo permite la existencia de un lumen muy pequeño (38).

La vagina es un órgano hueco de forma tubular que está situado en la cavidad pélvica, dorsalmente se relaciona con el recto, ventralmente con la vejiga y caudalmente con la siguiente parte de el aparato reproductor que es la vulva (2).

La vulva es la parte más externa de el aparato reproductor, está formada por el vestíbulo y labios vulvares. El clítoris se localiza en el vestíbulo de la vulva (2, 41).

En el cuadro 1 se indican algunas de las constantes reproductivas de la coneja (2, 5, 28, 32, 38, 41).

Cuadro 1.

Constantes reproductivas
de la coneja.

Pubertad	5 a 8 meses.
Apareamiento	Todo el año.
Tipo de ovulación	Inducida.
Duración del estro	Hasta el apareamiento.
Ovulación	10 hrs. poscoito.
Número de ovocitos	10 en promedio.
Preñez	30-32 días
Crías	9-15 por camada.
Primer estro posparto	Inmediato.
Lactación	30 días.
Vida del ovocito	17 hrs.
Capacidad para ser fecundado	6-8 hrs.
Tipo de placenta	Hemoendotelial.
Blastocisto fijo al útero	7-8avo día.
Promedio de hembras por macho	10 hembras.
Producción láctea	7 kg. final.

Dos de las más grandes diferencias en la reproducción de los conejos, en comparación a otros mamíferos domésticos, radica en que la hembra no exhibe un verdadero ciclo estral y la ovulación es inducida (2).

Este ciclo estral dura entre 15 y 16 días, de los cuales 12 días permanecen receptivas al macho (5, 38). Esta situación está favorecida por el hecho de que en la coneja se maduran grupos sucesivos de folículos durante todo el año y en cualquier momento existe cierto número de folículos con capacidad para ovular en caso de cópula (2).

Durante la cópula se produce una estimulación mecánica que vía de la médula espinal alcanzan el hipotálamo, provocando la liberación de hormona folículo estimulante y luteinizante, lo cual desencadena el proceso ovulatorio, que ocurre entre 8 y 10 horas después de la cópula (23).

Instrumentos.

Las gráficas de la actividad del útero de la coneja fueron obtenidas con ayuda de el fisiógrafo de mesa, del cual mencionaremos algunas características (29, 35).

Este es un aparato eléctrico desarrollado en la universidad de Houson, que permite de una forma más objetiva la valoración de la actividad del útero de la coneja.

Para lograr este objetivo el aparato esta formado por tres unidades funcionales llamadas canales de información.

Cada canal esta capacitado para trabajar sobre un evento fisiológico, y cada canal consta a su vez de un captor, amplificador y registrador.

El captor es la primera parte del canal que está en contacto con el espécimen a investigar, y tiene la función de transformar la señal que recibe, en este caso la contracción muscular, en una señal eléctrica proporcional.

El amplificador recibe esta señal a través de un cable llamado de nueve vías, ésta señal es amplificada en éste sitio y pasa a la siguiente parte del canal.

Por último esta señal amplificada es registrada en papel con el uso de plumas o pajillas a tinta.

La altitud o altura del registro está referida a la fuerza con la que se contrae el músculo, su valor se expresa en gramos y esta determinada previamente de acuerdo a una curva de ajuste.

La longitud del registro representa el tiempo que se lleva el músculo para realizar la contracción y relajación, estos datos se miden en segundos.

El periodo de latencia indica el tiempo que tarda el tejido en responder a un estímulo específico, sus valores también se expresan en segundos.

H I P O T E S I S

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente hipótesis :

El útero responde diferente a la aplicación de oxitocina y metilergonovina, y es posible que se encuentren variaciones al analizar las respuestas en conejas prepúberes y adultas gestantes.

O B J E T I V O

Determinar el efecto de la oxitocina y la metilergonovina sobre el músculo uterino de conejas (Oryctolagus cuniculus) prepúberes y adultas no gestantes.

M A T E R I A L

Biológico:

35 conejas (Oryctolagus cuniculus).

Fármacos:

- 1) Oxitocina. Oxito-Synt.
- 2) Maleato de metilergonovina. Espulsina.
- 3) Clorhidrato de ketamina. Ketavet.
- 4) Lidocaína. Anestil.
- 5) Pentobarbital sódico. Anestesal.

Quirúrgico:

- 1) 1 Mango de bisturí del número 3.
- 2) 1 paquete de hojas de bisturí del número 10.
- 3) 1 tijeras curvas.
- 4) 3 pinzas de mosquito.
- 5) 1 tubo de hilo nylon.
- 6) 1 tubo de hilo cañamo.
- 7) 1 paquete de algodón.
- 8) 1 pastilla de jabón neutro.
- 9) 4 pares de guantes de cirujano.
- 10) 35 jeringas insulínicas.
- 11) 35 jeringas de 3 ml.
- 12) 35 punsocat del número 18.

Equipo y accesorios:

- 1) 1 fisiógrafo de mesa modelo DMP-4B Narco-Biosistem.
- 2) 3 canales de información.
- 3) 3 captosres tipo B.
- 4) 3 cables normalizados de nueve vías.
- 5) 3 unidades amplificadoras.

- 6) 3 motores de pluma.
- 7) cable de alimentación del fisiógrafo.
- 8) Cable de tierra del fisiógrafo.
- 9) Pesas de 30 gramos.
- 10) Tres tensores.
- 11) Soporte universal.
- 12) Tabla de disección para conejos.
- 13) Parrilla eléctrica.
- 14) Rasuradora eléctrica.

Cristalería:

- 1) Vaso de precipitado de 150 ml.
- 2) Frasco con gotero.
- 3) Termómetro clínico.

Soluciones:

- 1) Benzal.
- 2) Solución krebs.

M E T O D O

Se utilizaron 35 conejas (Oryctolagus cuniculus) de varias razas: californiana, nueva zelanda y chinchilla, divididas en dos grupos, en el primero hubo 15 hembras prepúberes y en el segundo 15 hembras adultas, ninguna de ellas gestante.

Las hembras prepúberes tenían en promedio 2 meses de edad. Las conejas adultas eran animales de deshecho de el módulo de cunicultura, todas ellas con problemas en las patas.

Se trabajó todas las hembras en diferentes etapas del ciclo estral para considerar la mayor posibilidad de respuesta frente a la aplicación de los fármacos.

Los datos que sirvieron como grupo testigo se obtuvieron de los registros de la actividad normal del útero de cada una de las conejas mencionadas anteriormente, sin la aplicación de ninguno de los fármacos.

Las 5 hembras restantes se utilizaron para afinar la técnica de cirugía, aplicación de fármacos y calibración del fisiógrafo.

Para utilizar el fisiógrafo se necesitó de conectar el cable de corriente, cable de tierra y cables normalizados, después se encendió el aparato y se dejó calentar por espacio de tres minutos.

Los captadores se colocaron en el soporte universal y a su respectivo cable normalizado. Se dispuso la existencia de papel para gráficas y la cantidad de tinta suficiente para el registro.

Se utilizó velocidad de papel de 0.25 cm. por segundo con marcas de tiempo cada segundo.

Pasados los tres minutos se lleva a cabo el balanceo de las unidades amplificadoras y posteriormente se calibra a 30 gramos/8.5 centímetros.

En estos momentos el aparato estuvo listo para colocar en sus captosres la serie de hilos que sujetaban a los cuernos uterinos y al cuello del útero.

Para la cirugía de las conejas se necesitó de la aplicación intramuscular de 25 mg. por kilogramo de ketamina. Una vez observado el efecto del fármaco se sujetó a el animal en decúbito dorsal en la tabla de disección.

Se aplicó lidocaína subcutánea en la línea media del abdomen, así como en la región por donde atraviesa la vena femoral en la pierna.

Se lavaron ambas zonas y se procedió a rasurar, aplicando posteriormente el benzal al 1 por 400.

En abdomen se cortó por línea media, pasando por piel, tejido subcutáneo, músculos, hasta llegar a peritoneo. Se cortaron con tijeras y se refirieron bordes.

Se pasó a la localización de cuernos uterinos y el cuello del mismo. Se dejaron referidos con hilo nylon una vez que se traspasó el ligamento ancho del útero, en cuernos, y la serosa en cuello.

De ahí se pasó a la venodisección en la pierna de la coneja y se dejó colocado un catéter en la vena femoral para la aplicación de los fármacos.

En este momento se colocaron los hilos que sujetaban a los cuernos y a el cuello en su respectivo captor.

Se ajustó la sensibilidad del fisiógrafo para dejar en igualdad de circunstancias a todos los amplificadores y entonces se bajó la polea de arrastre para que comience a correr el papel.

Se hizo bajar la tinta y se obtuvieron registros basales de la actividad normal del útero durante 10 minutos.

Posteriormente se aplicaron 0.3 ml. de oxitocina en la vena femoral y se registró su efecto durante 15 minutos. Pasado este tiempo se aplicó en este mismo sitio 0.3 ml. de maleato de metilergonovina, permitiendo un registro de 15 minutos.

Se aplicaron los fármacos alternadamente, es decir, a la mitad de los animales se les aplicó inicialmente oxitocina y en la otra se inició con el maleato de metilergonovina.

Durante la obtención de los registros se estuvo humedeciendo los tejidos con solución krebs a una temperatura de 37 grados centígrados.

Después de la obtención de las gráficas se sacrificaron los animales con 3 ml. de pentobarbital sódico.

El análisis de resultados se llevó a cabo mediante la prueba estadística t de Student (43).

R E S U L T A D O S

A continuación se muestran los resultados que se obtuvieron en ambos grupos experimentales, incluyendo los valores promedio de el registro basal de la actividad del útero de estos animales.

Los promedios de amplitud y longitud de la actividad basal del útero están registrados en el cuadro 1, tanto para conejas prepúberes como para adultas no gestantes.

Estos promedios fueron trabajados con los datos de las tablas 1 y 2 del anexo, en donde puede observarse la ausencia de datos en algunas de las columnas. Esto corresponde a la falta de actividad uterina mostrada en algunos de los registros; además, esta falta de ritmo estuvo presente en solo el cuerno uterino derecho, o en el cuerno uterino izquierdo.

También en estas dos primeras tablas se puede comprobar que la longitud de la gráfica de el cuello uterino es siempre menor que la registrada en cuernos uterinos.

Los valores de el cuadro 2 incluyen los promedios y el error estandar de los periodos de latencia en los dos grupos experimentales y frente a la aplicación de oxitocina y metilergonovina.

En el cuadro 3 se muestran las medias y errores estandar de la amplitud y longitud de la actividad uterina de las conejas prepúberes y adultas no gestantes, bajo el mismo esquema de estimulación.

El análisis estadístico de los datos incluidos en las tablas del anexo se hizo en base a la prueba t de Student con un nivel de significancia del 5%.

Cuadro 1

Valores de registro basal para las contracciones uterinas en conejas prepúberes y adultas no gestantes antes del tratamiento hormonal.

Media \pm error estandar.

Componente uterino	Representación	Prepúberes	Adultas no gestantes
Cuerno uterino izquierdo	Amplitud en gramos	18.67 \pm 1.98 a	11.38 \pm 1.98 b
	Longitud en segundos	32.23 \pm 4.76 a	24.38 \pm 4.76 a
Cuerno uterino derecho	Amplitud en gramos	18.10 \pm 1.58 a	15.70 \pm 1.58 a
	Longitud en segundos	29.04 \pm 5.27 a	38.56 \pm 5.27 a
Cuello uterino	Amplitud en gramos	17.74 \pm 1.34 a	13.12 \pm 1.34 b
	Longitud en segundos	21.43 \pm 1.50 a	23.80 \pm 1.50 a

Letras diferentes en los renglones representan diferencias significativas (P < 0.02)

"t" de Student.

Cuadro 2

Valores del periodo de latencia, en segundos, para iniciar las contracciones uterinas en conejas prepúberes y adultas no gestantes tratadas con oxitocina y metilergonovina.

Media \pm error estandar

Componente uterino	Prepúberes		Adultas no gestantes	
	Oxitocina	Metilergonovina	Oxitocina	Metilergonovina
Cuerno uterino izquierdo	60.90 \pm 7.87 a	35.03 \pm 7.87 b	31.43 \pm 7.87 b	42.23 \pm 7.87 ab
Cuerno uterino derecho	58.66 \pm 6.91 a	43.66 \pm 6.91 a	36.90 \pm 6.91 a	46.53 \pm 6.91 a
Cuello uterino	38.46 \pm 7.43 a	42.30 \pm 7.43 a	55.40 \pm 7.43 a	49.03 \pm 7.43 a

Letras diferentes en los renglones representan diferencias significativas ($P < 0.02$)

"t" de Student.

Cuadro 3

Valores de la actividad de las contracciones uterinas en conejas preñadas
y adultas no gestantes tratadas con oxitocina y metilergonovina.

Medio \pm error estándar.

Componente uterino	Representación	Preñadas		Adultas	
		Oxitocina	Metilergonovina	Oxitocina	Metilergonovina
CUERNO UTERINO IZQUIERDO	Longitud en gramos	21.64 \pm 1.68	21.22 \pm 1.68	20.58 \pm 1.68	19.77 \pm 1.68
	Longitud en segundos	42.05 \pm 4.90	40.52 \pm 4.90	49.69 \pm 4.90	43.88 \pm 4.90
CUERNO UTERINO DERECHO	Amplitud en gramos	20.76 \pm 1.53	20.64 \pm 1.53	19.62 \pm 1.53	18.91 \pm 1.53
	Longitud en segundos	46.12 \pm 6.21	45.25 \pm 6.21	62.33 \pm 6.21	50.30 \pm 6.21
CUELLO UTERINO	Amplitud en gramos	19.00 \pm 1.67	19.02 \pm 1.67	15.73 \pm 1.67	15.65 \pm 1.67
	Longitud en segundos	29.28 \pm 2.13	29.06 \pm 2.13	32.92 \pm 2.13	31.16 \pm 2.13

No existieron diferencias significativas ($P > 0.05$).

El análisis de los datos de el cuadro 1 indica que la amplitud de el cuerno uterino izquierdo y el cuello uterino de las conejas prepúberes tiene una diferencia significativa sobre la actividad de el útero de las conejas adultas no gestantes.

En el cuadro 2, donde se encuentran los valores de periodo de latencia, se observa diferencia significativa solo en el cuerno uterino izquierdo de las conejas prepúberes cuando se aplica metilergonovina, frente a la aplicación de oxitocina.

El cuadro número 3 no muestra diferencias significativas en ninguno de los dos grupos, así mismo, la comparación entre los datos de el grupo de conejas prepúberes y adultas no gestantes, marca diferencias estadísticas por parte de algún grupo.

Además de el análisis estadístico, se marcan a continuación algunas de las propiedades más notorias de la actividad del útero de conejas prepúberes y adultas no gestantes bajo el efecto de oxitocina y metilergonovina.

Cuando se aplicó oxitocina, en ambos grupos se observaron series de contracciones con duración aproximada de 4 minutos por serie, a partir de la aplicación del fármaco. De manera que en los 15 minutos de registro se detectaron consistentemente 3 fases o periodos de contracción, con sus respectivas pausas de 1 ó 1.5 minutos.

Con la aplicación de metilergonovina no es tan marcada la presencia de estas "oleadas" o fases de contracción, pero sí fué manifiesta la actividad alternada de los cuernos uterinos; es decir, mientras que un cuerno se encontraba en periodo de contracción, el otro permanecía relajado y viceversa.

En 10 animales que se detectaron en etapa de estro, la respuesta a la oxitocina fué de mayor amplitud, longitud y con menor periodo de latencia, en comparación a el resto de los animales.

Con la aplicación de oxitocina se provocó palidéz temporal de el útero; además, de la salida de orina de la vejiga en la mayor parte de los animales. Durante el efecto de la metilergonovina nunca se vió palidéz del órgano y tampoco salida de orina de la vejiga.

Características que fueron comunes en los animales de los dos grupos y bajo el estímulo de oxitocina o metilergonovina consistieron en la presentación de contracciones de menor fuerza por parte de el cuello uterino, así como menor duración de dichos eventos. En cambio se presentó una mayor frecuencia de contracción en comparación a la actividad de los cuernos uterinos.

Cuando no hubo respuesta hacia los fármacos por parte de los cuernos uterinos, fué el cérvix el único que permaneció contrayéndose cíclicamente.

En esta especie animal se encontró que el cuerno uterino izquierdo registró mayor promedio de la fuerza de contracción.

En algunas ocasiones se detectaron aumentos de la amplitud de las contracciones después de que la coneja sufría pausas apneicas durante la anestesia.

En dos conejas con piometra se observó un debilitamiento y posteriormente ruptura de las paredes uterinas debido a la fuerza de las contracciones producidas por la aplicación de los fármacos.

D I S C U S I O N

De acuerdo a las hipótesis planteadas con anterioridad, y en base a el análisis estadístico se observó que la respuesta miometrial a la aplicación de oxitocina y metilergonovina en conejas prepúberes y adultas no gestantes, no presenta diferencias significativas.

Lo anterior se ve apoyado por el hecho de que la oxitocina puede provocar contracciones del útero en cualquier etapa del ciclo estral (1, 14), pero se presentan grandes variaciones en la respuesta uterina, sobre todo si hay previa estimulación con estrógenos (6, 45, 46) o progesterona (6, 25).

Con la metilergonovina se observa estimulación directa del útero en animales no gestantes, parturientos, posparturientos e inmaduros (3, 11, 14).

No se encontró que el miometrio de la coneja sea sensible a la metilergonovina solo previa sensibilización con estrógenos, como en el caso de la rata albina (1).

Por otra parte, se debe considerar que la respuesta a la oxitocina está en gran parte determinada por la concentración de receptores a nivel de membrana. Estos receptores, aunque estan constantemente recambiándose, pueden disminuir su concentración si estan expuestos crónicamente a la hormona (44). Es importante considerar este fenómeno cuando se compararon los resultados de el grupo de animales prepúberes y adultos no gestantes, ya que algunas de las conejas adultas tenían poco tiempo de haber parido o de destetar a sus crías, factor que no se pudo controlar en este experimento.

La evolución de la actividad uterina tuvo diferencias muy significativas, se detectó que el cuello uterino tiene la capacidad de contraerse con mayor frecuencia pero con menor longitud, en comparación a los cuernos uterinos.

En cuanto a los cuernos del útero también se corroboró que pueden manifestar actividad alternada de contracciones o de mayor amplitud en uno de los cuernos uterinos.

Este mismo hecho se observó en los registros de la actividad de los cuernos uterinos de la rata albina prepúber, adulta vacía y adulta gestante (1). En un estudio que se realizó con 6 conejas al parto se menciona que no hay variaciones de la actividad uterina tanto en la parte cervical como en los cuerno uterinos, sin embargo, ellos nunca pudieron en realidad determinar cual es la fisiología de el cuello uterino durante este proceso, ya que su método de registro incluye la utilización de un balón que se coloca dentro del cérvix, y este es expulsado junto con el primer producto (10).

Las variaciones observadas en algunos de los valores de el registro basal de la actividad del útero de los dos grupos, como son los de la amplitud de el cuerno uterino izquierdo y cuello uterino, estan relacionadas con la capacidad que tiene el músculo liso uterino de variar su actividad de acuerdo a la edad del animal. Se considera, además, que la receptividad a estímulos farmacológicos aumenta considerablemente en la pubertad (6, 25, 36, 45).

La oxitocina también fué capaz de desencadenar el proceso de micción en gran parte de los animales, la bibliografía aquí reportada no marca la presencia de receptores a la oxitocina en el músculo liso de la vejiga, sin embargo, a nivel terapéutico (37) se recomienda la utilización de esta hormona en casos de debilidad de la vejiga en caballos y perros. Es de hecho la única fuente bibliográfica que marca el uso de esta hormona para dicho fin, por ello se cita este hallazgo, que quizás de pie para una nueva investigación.

También se hizo notar la capacidad de la oxitocina y la metil-ergonovina para producir contracciones del útero con piometra, mismas que produjeron la ruptura de la pared uterina con salida del contenido. Algunos tratamientos promueven el uso de oxitocina una vez que se ha logrado la relajación cervical, para lograr la descarga del contenido uterino (22).

Para posteriores estudios se recomienda analizar la relación que existe entre la etapa del ciclo estral y la respuesta uterina a la aplicación de oxitocina.

CONCLUSIONES.

La respuesta uterina a la aplicación de oxitocina y metilergonovina en conejas prepúberes y adultas no gestantes, no muestra diferencias estadísticas considerables.

El útero de las conejas prepúberes muestra mayor amplitud en los registros de la actividad normal, en comparación a las conejas adultas no gestantes.

La aplicación de oxitocina produce palidez momentánea del útero relacionada con un gran incremento de la amplitud y longitud de la contracción.

El cuello uterino manifiesta, bajo cualquiera de las dos circunstancias de estimulación, mayor frecuencia de contracción y menor longitud de respuesta, en comparación a la actividad de los cuernos uterinos.

El cuerno uterino izquierdo de la coneja presenta mayor promedio de amplitud de registro que el cuerno uterino derecho.

La aplicación de oxitocina no obstaculiza el efecto que puede tener una aplicación posterior de metilergonovina.

La aplicación de metilergonovina, a su vez, tampoco bloquea la acción de la oxitocina.

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

- 1) Aguilar, T.J.R. Valoración del efecto del maleato de metilergonovina y la oxitocina en el útero de la rata. (rattus norvegicus). Tesis profesional F.M.V.Z. U.N.A.M. 1991.
- 2) Arrington, L. Domestic rabbit biology and production. University of Florida U.S.A. 1976.
- 3) Booth N.B., Mc. Donald L.E. Veterinary pharmacology and therapeutics. 6a edición. Iowa state university press, 1988.
- 4) Capraro D.L., Vernon M.W., Abrams R.M., et. al. Effects of oxytocin and PGF 2 alfa on mare uterine motility. Journal of animal science. Vol. 43:1, pp 227 (1976).
- 5) Climent, J. Teoría y práctica de la explotación del conejo. 4a impresión. Editorial C.E.C.S.A. México, 1984.
- 6) Cupps, P.T. Reproduction in domestic animals. 4a edición. Editorial Academic press, inc. U.S.A. 1991.
- 7) Eckert R., Randall D., Augustine G. Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones. 3a edición. Editorial Interamericana. España, 1989.
- 8) Fao Manual de auto instrucciones en producción casera de conejos. Chile, 1987.
- 9) Forman A., Gaundrup G., Anderson K.E., et. al. Effects of nifedipine on spontaneous and methylergometrine induced activity post partum. Am. J. Obstet. Gynecol. Vol. 144:4, pp 442-448 (1982).

- 10) Fuchs A.R., Dawood M.Y. Oxytocin release and uterine activation during parturition in rabbits. Endocrinology Vol. 107:4 pp 1117-1120 (1980).
- 11) Fuentes, V. Farmacología y terapéutica veterinaria. Editorial Interamericana. México, 1985.
- 12) Ganong, F.W. Fisiología médica. 11ava edición. Editorial El manual moderno. México, 1988.
- 13) García de la Peña, J. Manual de endocrinología veterinaria. U.N.A.M. 1988.
- 14) Goodman, Gilman. Bases farmacológicas de la terapéutica. 5a edición. Editorial Interamericana. México, 1980.
- 15) Gordon, S.M. Fisiología animal, principios y adaptaciones al medio ambiente. 3a impresión. Editorial continental. México, 1984.
- 16) Green, J.H. Fisiología clínica básica. 2a edición. Editorial Acribia. España, 1986.
- 17) Griffin, J.B., Ojeda S.R. Textbook of endocrine physiology. Oxford university press. New York, 1988.
- 18) Guyton, A.C. Fisiología humana. 6a edición. Editorial Interamericana. México, 1987.
- 19) Hafez, E.S.E. Reproduction in farm animals. 5a edición. Editorial Lea Febiger. Philadelphia, 1987.

- 20) Jacobson, L. Rabbit myometrial oxytocin and alfa 2 adrenergic receptor are increased by estrogen but are differentially regulated by progesterone. Endocrinology Vol 120:3,4 (1987).
- 21) Jenner J.L., Parkinson J.T. and Lamming B.C. Uterine oxytocin receptors in cyclic pregnant cows. J. reprod and fert. Vol 91:1 pp 49-58 (1991).
- 22) Jones E.D., Joshua J.O. Problemas clínicos de la reproducción canina. Editorial El manual moderno. México, 1984.
- 23) Knobil E., Neill J.D. The physiology of reproduction. Raven press. New York, 1988.
- 24) Kolb, L.E. Fisiología veterinaria. Editorial Acribia. España, 1987.
- 25) Langley, L.L. Elementos de fisiología. 2a impresión. Editorial Acribia. España, 1987.
- 26) Maggi M., Peri A., Giannini S., et. al. Oxytocin and V1 vasopressin receptors in rabbit endometrium during pregnancy. J. Reprod. Fert. Vol. 91:2, pp 575-581 (1991).
- 27) Mantyla R., Kleimola T. Pharmacokinetics of metilergonetrine (methylergonovine) in the rabbit and man. Acta pharmacol. et. toxicol. Vol. 40, pp 561-569 (1977).
- 28) Manuales para producción agropecuaria Conejos. 2a edición. Editorial Trillas. México, 1990.
- 29) Martin, E.D. Laboratory experiments in human physiology. 2a edición. Narco Bio-sistems. Atlanta, 1975.

- 30) Miyamoto A., Shams D. Oxytocin stimulates progesterone release from microdialyzed bovine corpus luteum in vitro. Biol. of reprod. Vol. 45, pp 1163-1170 (1991).
- 31) Moise K.J., Carpenter R.J. Methylergonovine induced hypertonus in term pregnancy. A case report. J. reprod. med. Vol. 33:9 pp 771-773 (1988).
- 32) Ortega, H.M. Parámetros reproductivos del módulo de conejos del centro de producción agropecuaria de la FESC, del 1o de Agosto de 1987 al 31 de Enero de 1988. Tesis profesional. F.M.V.Z. U.N.A.M. 1989.
- 33) Pérez, Z.J. Inducción del parto en cerdas utilizando prostaglandina F2 alfa y oxitocina. Tesis profesional. F.M.V.Z. U.N.A.M. 1992.
- 34) Prado, V.M. El uso de la eriocomina como ocitócico en la involución uterina y su repercusión en la fertilidad y en la producción láctea. Tesis profesional. F.M.V.Z. U.N.A.M. 1981.
- 35) Pritchett, F.J. Dinamic studies in basic physiology. Narco Bio-systems. Houston, 1978.
- 36) Putnam D.C., Brann W.D., Kolbeck C.R., et. al. Inhibition of uterine contractility by progesterone and progesterone metabolites mediation by progesterone and gama amino butyric receptors systems. Biol. of reprod. Vol. 45, pp 266-276 (1991).
- 37) Rosentin, E. Prontuario de especialidades veterinarias. 12ava edición. Editorial P.L.M. México, 1990.

- 38) Ruiz, L. El conejo. 2a edición. Editorial Mundi prensa. Madrid, 1983.
- 39) Santiago, R.M. Participación fisiológica de la hormona relaxina en la reproducción animal. (revisión bibliográfica). Tesis profesional F.M.V.Z. U.N.A.M. 1990.
- 40) Sumano L.H., Ocampo C.L. Farmacología veterinaria. Editorial Mc. Graw-Hill. México, 1988.
- 41) Surdeau P., Hennaf R. Producción de conejos. 2a edición. Editorial Mundi prensa. Madrid, 1984.
- 42) Wathes D.C., Ayad V.J., Gilbert C.L. Influence of oxytocin infusion during oestrus and the early luteal phase on progesterone secretion and the establishment of pregnancy in ewes. J. reprod. and fert. Vol. 92:2, pp 383-391 (1991).
- 43) Wayne, W.D. Bioestadística. 5a reimpression. Editorial Limusa. México, 1984.
- 44) West, J.B. Bases fisiológicas de la práctica médica. 11ava edición. Editorial Panamericana. Argentina, 1988.
- 45) Wilson, J.A. Fundamentos de fisiología animal. Editorial Limusa México, 1989.
- 46) Zhang J., Weston P.G. and Hixon J.E. Influence of estradiol on the secretion of oxytocin and prostaglandin F2 alfa during luteolysis in the ewe. Biol. of reprod. Vol. 45, pp 395-403 (1991).

A N E X O

Se incluyen siete tablas con los valores que sirvieron como base para el análisis estadístico.

Tabla 1

Valores de registro basal de conejas prepúberes.

C.U.I.		C.U.D.		C.U.	
Amplitud	Longitud	Amplitud	Longitud	Amplitud	Longitud
5.5	8.0	-	-	7.9	11.3
7.5	11.0	5.5	15.7	11.0	16.0
12.2	21.0	7.5	16.3	11.3	16.7
12.3	21.0	11.3	17.3	11.5	17.8
12.4	21.6	13.5	22.0	12.8	18.3
14.6	24.4	14.0	24.6	15.1	18.8
17.0	29.8	15.3	25.5	15.2	19.2
20.8	34.3	15.8	26.3	19.1	21.0
21.4	35.0	16.6	30.0	19.4	22.4
24.6	37.3	18.1	30.7	20.6	23.0
25.0	39.0	21.8	33.0	22.9	23.6
25.2	39.6	23.1	34.0	23.1	23.9
25.8	42.0	25.3	34.8	24.4	27.3
26.2	47.5	26.0	43.5	24.6	29.7
29.6	72.0	27.8	83.0	27.3	32.5

C.U.I. Cuerno Uterino Izquierdo.

C.U.D. Cuerno Uterino Derecho.

C.U. Cuello Uterino.

Amplitud reportada en gramos.

Longitud reportada en segundos.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Tabla 2

Valores de registro basal de conejas adultas no gestantes.

C.U.I.		C.U.D.		C.U.	
Amplitud	Longitud	Amplitud	Longitud	Amplitud	Longitud
-	-	10.6	17.0	7.5	16.7
-	-	11.2	18.3	8.6	16.7
-	-	13.0	24.0	9.2	17.2
7.1	14.4	13.0	24.8	9.3	19.0
8.8	21.3	13.7	26.6	9.7	19.8
10.5	22.7	13.8	28.0	10.6	20.5
11.6	22.8	14.5	28.0	10.7	21.1
12.1	23.5	15.3	28.8	12.6	21.6
12.5	23.8	15.5	30.0	13.2	25.9
12.5	24.3	16.7	31.8	14.4	26.7
13.0	29.4	17.5	35.8	15.0	26.8
16.2	30.6	17.6	51.0	17.3	27.3
17.2	37.0	20.2	63.0	18.4	29.0
20.9	34.0	20.2	82.3	19.3	30.0
28.3	67.0	22.7	80.0	20.1	38.7

C.U.I. Cuerno Uterino Izquierdo.

C.U.D. Cuerno Uterino Derecho.

C.U. Cuello Uterino.

Amplitud reportada en gramos.

Longitud reportada en segundos.

Tabla 3

Valores de periodo de latencia en conejas prepúberes.

C.U.I.	Oxitocina		C.U.I.	Metilergonovina	
	C.U.D	C.U.		C.U.D.	C.U.
10.0	17.0	11.5	8.0	16.5	13.5
19.5	28.5	17.0	19.5	19.0	22.5
26.0	31.0	18.5	21.0	23.0	25.0
26.0	41.5	23.5	22.5	26.0	29.0
44.5	44.5	25.0	26.0	30.5	29.0
48.0	44.5	32.0	30.0	37.5	35.0
49.5	46.0	34.0	31.0	41.0	37.5
52.0	49.0	37.0	34.5	44.0	39.0
61.5	61.0	45.0	34.5	48.0	40.5
75.5	62.5	50.5	37.5	49.5	42.0
79.0	67.0	53.5	39.5	53.0	46.5
83.0	69.0	54.5	42.0	56.5	51.5
91.0	71.0	57.0	43.5	63.5	63.5
107.5	81.5	59.5	66.0	64.5	73.5
130.5	164.0	60.5	74.0	61.5	82.5

C.U.I. Cuerno Uterino Izquierdo.

C.U.D. Cuerno Uterino Derecho.

C.U. Cuello Uterino.

El periodo de latencia esta reportado en segundos.

Tabla 4

Valores de periodo de latencia en conejas adultas no gestantes.

C.U.I.	Oxitocina		Metilergonovina		
	C.U.D.	C.U.	C.U.I.	C.U.D.	C.U.
11.0	14.5	3.5	7.5	7.0	11.0
12.0	15.0	15.0	8.5	13.0	13.5
13.0	20.5	25.0	10.5	14.0	13.5
14.5	23.5	31.0	13.0	15.0	15.0
14.5	25.5	34.0	14.0	26.5	28.5
19.0	30.5	38.5	15.5	27.0	33.0
21.0	31.5	42.5	23.5	34.5	41.0
22.5	32.0	45.0	24.0	38.5	47.0
27.0	32.5	53.5	30.0	53.0	59.5
28.0	33.0	59.0	39.0	58.0	49.0
29.5	35.0	59.5	57.5	72.5	76.0
31.0	49.5	75.5	69.0	74.0	78.5
32.0	50.0	88.5	90.0	78.5	81.5
81.0	72.0	91.5	110.5	81.0	84.0
105.5	88.5	169.5	113.5	105.5	115.5

C.U.I. Cuerno Uterino Izquierdo.

C.U.D. Cuerno Uterino Derecho.

C.U. Cuello Uterino.

El periodo de latencia esta reportado en segundos.

Tabla 5

Valores de amplitud y longitud en conejas prepúberes.

Oxitocina		Metilergonovina		Oxitocina		Metilergonovina		Oxitocina		Metilergonovina	
C.U.I.		C.U.I.		C.U.D.		C.U.D.		C.U.		C.U.	
Ampl.	Long.	Ampl.	Long.	Ampl.	Long.	Ampl.	Long.	Ampl.	Long.	Ampl.	Long.
10.0	21.9	13.2	27.3	8.0	26.3	8.2	25.1	9.0	18.7	8.4	18.6
14.7	30.5	15.3	31.6	11.7	26.5	11.0	29.4	11.9	21.0	12.4	21.1
15.5	34.4	15.7	37.0	14.5	26.8	16.0	35.5	13.3	21.1	12.8	21.3
15.4	36.3	16.3	37.1	18.0	28.6	17.2	36.3	14.5	25.2	15.4	23.1
15.6	38.6	19.8	37.5	19.4	31.7	18.2	37.0	15.5	23.7	16.4	23.3
21.5	41.4	15.9	38.6	19.3	33.0	18.5	37.6	16.1	24.0	16.8	26.5
21.6	41.7	22.0	38.1	20.0	36.5	15.2	40.6	17.3	26.1	17.4	30.0
22.0	43.9	22.2	38.6	20.9	36.5	20.3	46.2	19.0	24.9	18.7	30.1
22.7	46.1	22.9	39.5	21.0	48.1	21.2	51.1	20.5	29.5	21.1	30.3
25.3	47.2	23.1	39.7	22.0	56.8	24.7	51.2	21.1	30.8	21.5	32.7
26.0	47.3	25.0	45.3	24.5	57.5	25.0	51.8	21.9	32.8	22.2	33.1
27.0	47.7	25.0	45.7	26.2	61.3	25.7	52.0	24.7	31.2	22.7	33.8
29.2	49.6	25.7	49.8	27.3	68.7	27.3	60.6	24.8	35.3	24.0	34.2
28.5	51.3	24.1	50.6	27.3	74.5	27.3	61.0	27.2	37.1	26.0	35.9
28.6	51.7	26.2	52.1	30.4	70.0	29.8	63.4	26.2	52.6	29.1	41.8

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

-42-

C.U.I. Cuerno Marino Izquierdo.

C.U.D. Cuerno Marino Derecho.

C.U. Cuerno Marino.

Amplitud reportada en grados.

Longitud reportada en segundos.

Tabla 6

Valores de amplitud y longitud en conejas adultas no gestantes.

Oxitocina C.U.I.		Metilergonovina C.U.I.		Oxitocina C.U.F.		Metilergonovina C.U.D.		Oxitocina C.U.		Metilergonovina C.U.	
Amp.	Long.	Amp.	Long.	Amp.	Long.	Amp.	Long.	Amp.	Long.	Amp.	Long.
7.5	19.0	7.5	20.9	12.3	27.7	12.9	21.2	7.5	23.6	7.5	20.1
11.0	23.2	9.0	23.0	15.3	35.4	13.2	27.5	8.4	24.7	8.2	22.6
12.7	25.0	9.1	23.5	13.4	36.0	14.6	36.0	6.7	25.0	8.7	23.1
15.3	31.0	11.6	32.5	14.5	37.4	14.8	38.0	9.4	25.4	9.0	23.6
17.1	31.6	15.1	35.1	16.0	40.8	14.9	38.5	9.9	25.7	9.5	25.3
17.8	39.5	18.8	36.2	15.3	44.5	15.1	41.9	12.6	29.6	10.8	28.1
18.1	45.2	18.8	34.9	16.0	47.5	15.7	43.1	12.6	29.7	12.5	29.4
20.1	48.6	19.1	34.9	15.6	50.1	15.6	44.8	12.7	29.8	12.8	29.6
20.1	47.4	21.2	45.0	20.6	53.5	18.1	48.9	14.1	33.7	15.5	30.2
26.4	52.3	25.2	41.3	20.7	50.5	18.5	54.7	18.7	34.0	15.9	31.3
26.8	59.2	25.9	43.4	21.2	72.9	20.5	64.7	20.4	34.5	21.0	33.4
26.8	62.4	27.4	45.0	22.6	75.5	22.4	65.7	21.7	36.4	21.5	35.2
26.4	66.7	28.8	58.5	23.0	81.9	25.3	71.8	24.0	42.2	24.2	36.7
26.1	77.9	28.9	56.8	30.6	84.5	30.2	72.1	25.6	43.0	26.3	43.7
30.6	125.2	30.2	116.2	31.9	183.8	30.9	85.6	29.2	51.6	29.3	55.1

C.U.I. Cuerno Uterino Izquierdo.

C.U.D. Cuerno Uterino Derecho.

C.U. Cuerno Uterino.

Amplitud reportada en gramos.

Longitud reportada en segundos.

TESIS CON
 CALIFICACION
 EN

Tabla 7

Promedio de el número de registros (en un lapso de 15 min.) durante la actividad normal del fétro de la coneja y bajo la estimulación de oxitocina y metilergonovina.

Componente uterino.	Animales prepúberes			Animales adultos no gestantes.		
	P.A.N.	R.A.O.	R.A.M.	R.A.N.	R.A.O.	R.A.M.
C.U.I.	4.0	11.0	11.0	3.0	9.0	10.0
C.U.D.	3.0	10.0	9.0	4.0	8.0	9.0
C.U.	7.0	13.0	13.0	6.0	12.0	12.0

C.U.I. Cuerno Uterino Izquierdo.

C.U.D. Cuerno Uterino Derecho.

C.U. Cuello Uterino.

P.A.N. Registro de la actividad normal.

R.A.O. Registro de la actividad con oxitocina

R.A.M. Registro de la actividad con metilergonovina.

INSTITUTO VETERINARIO
 FALTA DE ORIGEN