



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EFFECTOS COMPARATIVOS DE FERTILIDAD OBTENIDOS A TRAVES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL, UTILIZANDO COMO INDUCTORES DE LA OVULACION ESTIMULACIONES ELECTRICAS Y GONADORELIN (Gn Rh) EN CONEJAS DE RAZA NUEVA ZELANDA.

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presenta:

Modesto Nicolás Sánchez

ASESORES:

- M. V. Z. TERESA REMOLINA MENENDEZ
M. V. Z. BENITO CEBALLOS ESCALANTE
M. V. Z. JAVIER VALENCIA MENDEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



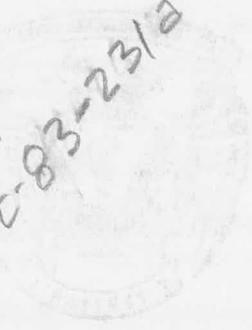
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

UNAM  
1983  
N586  
ej-a  
P-t-83-23/a



UNIVERSITY OF CALIFORNIA  
LIBRARY  
DIVERSITY LIBRARY OF CALIFORNIA  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA  
LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA  
LIBRARY  
DIVERSITY LIBRARY OF CALIFORNIA  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA  
LIBRARY

EFFECTOS COMPARATIVOS DE FERTILIDAD OBTENIDOS  
A TRAVES DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL, UTI-  
LIZANDO COMO INDUCTORES DE LA OVULACION ESTI-  
MULACIONES ELECTRICAS Y GONADORELIN ( Gn Rh )  
EN CONEJAS DE RAZA NUEVA ZELANDA.

A MIS PADRES:

Cándido Nicolás Mendoza  
Gudelia Sánchez Martínez  
(q.e.p.d.)

Con cariño, respeto y --  
gratitud, porque ellos -  
me dieron la vida.

A MIS HERMANOS:

Domiciano  
Macrina  
Soffa

Que por su valiosa ayuda y  
orientación, hicieron de -  
mi un profesionalista.

A MIS AMIGOS:

Agustín Martínez

Edmundo García

Alfonso Martínez

Juvencio Mendoza

Florentino López

M.V.Z. Oscar Montes

M.V.Z. Disraeli Fernández

M.V.Z. Alvaro Vázquez.

Por su aliento y confianza  
y porque siempre me brindaron  
la mano cuando la necesité.

A Carmelita Corona de Tafolla:

Por su paciencia y valiosa  
colaboración en la mecano-  
grafía del presente trabajo.

A MI ESCUELA:

A MIS MAESTROS:

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

A MIS ASESORES:

M.V.Z. Teresa Remolina Menéndez

M.V.Z. Benito Ceballos Escalante

M.V.Z. Javier Valencia Méndez

Por toda la ayuda que me brindaron  
para la realización del prese  
nte trabajo.

A TODO EL PERSONAL DEL CENTRO DE ENSEÑANZA, IN  
VESTIGACION Y EXTENSION AVICOLA, CUNICOLA Y --  
BIOTERIO.

A MI JURADO:

- M.V.Z. Manuel Chavarría Chavarría
- M.V.Z. Salvador Avila Téllez
- M.V.Z. José Luis Payro D.
- M.V.Z. Alfonso Baños Crespo
- M.V.Z. Miguel Angel Carmona Medero

# I N D I C E

	PAG.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	10
CUADRO 1.....	13
CUADRO 2.....	14
DISCUSION.....	15
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFIA.....	20

## R E S U M E N

El presente trabajo se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión Avícola, Cunícola y Bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. El objetivo principal del mismo fue: comparar los efectos de fertilidad obtenidos a través de la inseminación artificial, utilizando dos métodos para inducir la ovulación en conejas, el método de estimulaciones eléctricas y el método de estimulación hormonal con GnRh (Diacetato Tetrahidrato de Gonadorelin).

Se utilizaron 30 conejas vírgenes de la raza Nueva Zelanda blanco, con peso y edad promedio de 3.540 kg. y 6 meses respectivamente, así mismo se utilizaron 3 sementales de la misma raza, con peso y edad promedio de 3.5 kg. y 9 meses respectivamente.

A través del diseño de lotes al azar se formaron 3 grupos de 10 conejas cada uno; el grupo uno y dos se les indujo la ovulación con el método de estimulación eléctrica en 2 variantes: al primer grupo se le aplicaron 10 estímulos de 2 segundos por uno de descanso. Al segundo grupo se le dieron 6 estímulos de un segundo por uno de descanso y al tercer grupo se le indujo la ovulación con estímulos hormonales (GnRh), aplicándoles en la vena marginal de la oreja 10 mcg de gonadorelin. Los tres grupos fueron inseminados artificialmente 5 minutos después de la estimulación tanto eléctrica como hormonalmente, en la primera inseminación; en inseminaciones posteriores, se realizó el mismo procedimiento 7 días después del parto.

Se evaluaron los parámetros de: porcentaje de fertilidad, promedio de hembras al parto, promedio de crías al parto y total de gazapos, mismos que fueron registrados en cada uno de los 5 partos consecutivos que duró el trabajo.

El análisis de los parámetros considerados, permite observar los siguientes resultados: el grupo uno registró 35.55% de fertilidad, 28.88 hembras al parto, 7.61 crías al parto y 99 gazapos; el grupo dos registro 40% de fertilidad, 35.55 hembras al parto, 8.5 crías y 136 gazapos; el grupo tres mostró 40% de fertilidad, 37.77 hembras al parto, 6.82 crías y 116 gazapos.

Los mismos parámetros llevados a una segunda fase permite observar que en promedio los grupos uno y dos tratados -- con estimulación eléctrica registraron: 37.77% de fertilidad, 32.22 hembras al parto, 8.05 crías y 235 gazapos en total; --- mientras que el grupo tres tratado con estimulación Hormonal- (GnRh) registró 40% de fertilidad, 37.77 hembras al parto, --- 6.82 crías y 116 gazapos.

Al hacer la comparación correspondiente se observó -- que, hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) en cuanto a porcentajes de fertilidad y promedio de hembras al parto con ambos métodos. Sin embargo, los resultados con respecto a promedio de crías al parto, resultó ser mejor el logro por el método de estimulación eléctrica, que por el método de estimulación con (GnRh), ya que registró 8.05 gazapos en el primer caso, contra 6.82 gazapos en el segundo.

Los resultados del análisis de la varianza de un diseño de lotes completamente al azar, nos permite observar que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos métodos ( $P < 0.05$ ), respondiendo así al efecto de tratamiento y de lotes utilizados.

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

La necesidad de mejorar la dieta alimentaria de la población nacional es cada vez mayor, debido a una fuerte tasa de crecimiento demográfico que se viene registrando, sobre todo, en los últimos años (11). Conciente de la problemática, el Gobierno Federal Inició en 1971 la instrumentación de una serie de programas interinstitucionales tendientes a la realización coordinada de actividades agropecuarias a través de CONASUPO -- (23). Frente a tal situación es preocupación de todo profesionalista, y en especial del gremio veterinario, el cual tiene el ineludible compromiso de buscar en forma constante los mecanismos necesarios para mejorar las técnicas de producción pecuaria, mismas que permitan obtener mejores rendimientos de alimentos de origen animal, para satisfacer los requerimientos nutricionales de la población mexicana.

En éste renglón, la explotación de las pequeñas especies juega un papel importante, por las siguientes razones; presentan un rápido ritmo de crecimiento y desarrollo, tienen un ciclo reproductivo relativamente corto, su manejo es fácil de realizar, no se requiere de mucha inversión, ya que viven muy bien en poco espacio y las necesidades de instalaciones, alimentación y equipo son mínimas, entre estas especies, el conejo -- reúne las cualidades señaladas, además es una especie prolífica, precoz, de fácil manejo y de carne excelente (8, 12, 13, 33, -- 40).

Por lo anteriormente señalado, es la especie ideal para explotarse, en condiciones de patio y azotea, la cual representa una alternativa para superar las deficiencias alimentarias de la población urbana y sub-urbana de las grandes ciudades.

El conejo, comparado con otras especies domésticas --

productoras de carne, en lo que se refiere a su eficiencia para transformar los alimentos en carne, es favorable, por lo -- que tiene particular interés su explotación, ya que no compite potencialmente en el consumo de granos necesarios para la alimentación del hombre (38), aunque el aprovechamiento de esta especie no sólo se limita en la producción de carne sino que -- también en la producción de piel, pelo y abono. Además la importancia que reviste su utilización en la investigación biomédica como animal de laboratorio, hace que su demanda sea cada vez mayor (3, 8, 13, 15, 17, 18).

La carne del conejo es blanca, de granulación fina, -- palatable y de buena calidad nutritiva por su elevado contenido de proteínas, comparado con la carne de cerdo, de res y de pollo; así mismo su bajo contenido en grasa y calorías lo hace un alimento dietético (13,29), su consumo es limitado en México por hábitos, prefiriendo otras carnes, lo cual hace que su consumo sea ocasional y a un costo elevado, consecuencia de esto se tiene un consumo per capita de 0.63 g. (34), causa determinante del atraso en el desarrollo de la explotación intensiva de esta especie.

En las explotaciones altamente tecnificadas, en las -- que se lleva un rígido control de alimentación, medio ambiente y manejo, es imprescindible un programa de producción intensiva, a través del cual se establecen parámetros reproductivos -- y productivos, los cuales permiten conocer los registros de -- producción de los animales domésticos, a través de ellos sabemos que una coneja es capaz de tener un período interparto de 32 a 35 días, de 10 a 11 partos al año y con un promedio de 70 a 77 pazapos (8, 10, 15, 25, 31, 33, 39).

En los programas reproductivos de los animales domésticos, en particular del conejo, se ha ido incrementando el -- uso de la técnica de la inseminación artificial, la cual tiene

numerosas ventajas, porque permite instrumentar programas de mejoramiento genético y utilizar semen de machos probados de alto registro, así como fecundar a un gran número de hembras al mismo tiempo (sincronización de estros), la cual asegura un elevado porcentaje de partos en una misma fecha, dando como resultado la constante producción de conejos, listos para ser canalizados al mercado (2, 4, 5, 10, 13, 20, 22, 28, 29).

La inseminación artificial y la sincronización de estros, son en la actualidad métodos de singular importancia, que permiten obtener altos rendimientos reproductivos y productivos en las explotaciones intensivas modernas.

La coneja no tiene ciclo estral definido, inclusive -- cuando se encuentra en óptimas condiciones de salud, acepta -- al macho aún estando gestante, por lo que suponemos que la actividad ovárica es muy irregular (9); por otro lado sabemos que la coneja tiene ovulación inducida en forma natural a través de las estimulaciones producidas durante el coito, ocurriendo la liberación del óvulo de 8 a 10 horas después de haberse producido las estimulaciones (15, 24, 26, 31), o bien la inducción de la ovulación se puede provocar en forma artificial utilizando hormonas gonadotrópicas (gonadotropina coriónica humana) y la hormona luteinizante (14, 16, 19, 24, 26, 28) aunque también se puede inducir utilizando estimulaciones eléctricas (7, 21, 28).

La gonadorelina, bioquímicamente, posee la estructura de un decapeptido, fisiológicamente, es una neurohormona (1), -- que inoculado en la coneja induce la ovulación, cumpliendo el mismo principio fisiológico, que las hormonas gonadotropas, ya que actúa estimulando al hipotálamo y a la hipófisis, para producir la liberación de los factores liberadores de la hormona luteinizante que es la responsable de producir la liberación -- del óvulo. (1, 7, 28).

Ceballos (7) realizó un estudio en conejas vírgenes y de 2° parto, en el que utilizó la gonadorelin (Gn Rh), para inducir la ovulación, mismas que inseminó artificialmente al segundo y tercer día posparto, los resultados del referido estudio reporta 71.5% de fertilidad y 7.0 crías al parto (26).

Los estudios realizados por Kanematsu y Scaramuzzi - sobre la inducción de la ovulación en conejas, por medio de estimulaciones eléctricas y el uso de la inseminación artificial, reportan de 80 a 90% de fertilidad (21).

El objetivo del presente trabajo, es comparar los --- efectos de la fertilidad y de otros parámetros que se obtienen - en la inseminación artificial usando estimulaciones eléctricas y Gn Rh como dos diferentes métodos para inducir la ovulación en - conejas de la raza Nueva Zelanda.

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Granja Experimental Avícola y Bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ubicada en el Km. 21 de la carretera México-Tulyehualco.

En la realización de este trabajo se utilizaron 30 conejas vírgenes de la raza Nueva Zelanda blanco, con peso y edad promedio de 3.540 kg. y 6 meses respectivamente, así mismo se utilizaron 3 sementales de la misma raza con peso y edad promedio de 3.5 kg. y 9 meses respectivamente.

La recolección del semen se hizo por medio de una vagina artificial, llevando las conejas a la jaula del semental, para que éste efectuara la monta y así poder interceptar el pene con la misma; La evaluación del semen se realizó conforme al método descrito por Krause para el semen de bovino (27) por lo que se utilizó solamente semen que mostró más del 70% de movimiento progresivo. Para poder utilizar el semen, fue necesario diluirlo con leche de vaca, utilizando la técnica recomendada por Paufler, en la proporción de 1:5 (26).

La dosis de inseminación fue de 1 ml. con una cantidad de espermatozoides que osciló entre 50 y 100 millones, para efectuar dicha inseminación se requirió construir una pipeta o catéter de 17 cm. de longitud, el cual se le dió una curvatura de 30° con la finalidad de poder introducirla sin mayor dificultad en la vagina, depositando el semen en el fondo de la misma (26).

Para producir la estimulación eléctrica fue necesario un aparato, al cual se le adecuó el voltaje y el amperaje de 12 y 0.5, respectivamente; el polo positivo o ánodo, lo constituían 2 agujas hipodérmicas, que se colocaron intradérmicamente

en ambos lados de la región lumbar y el polo negativo o cátodo lo constituía una terminal que era colocado en la vagina. La intensidad de la corriente fue regulada con un potenciómetro.

Los sitios de estimulación, el número de estímulos, -- los tiempos de duración y descanso de los mismos, fueron determinados en base a la similitud de acciones que realiza el semen tal cuando efectúa la cópula normal.

Utilizando un diseño de lotes al azar, se procedió a formar los siguientes grupos de hembras a inseminar (37), a las cuales se les dió estimulación eléctrica por medio de dos agujas colocadas intradérmicamente en ambos lados de la región -- lumbar a nivel de la cuarta vértebra; las estimulaciones se proporcionaron 5 minutos antes de efectuar la inseminación artificial.

GRUPO I Las conejas de este grupo recibieron 10 estimulaciones de 2 segundos c/u por uno de descanso.

GRUPO II A este grupo se le aplicó 6 estimulaciones de 1 segundo c/u, por uno de descanso.

GRUPO III A este grupo se le aplicó 10 mcg. de Gonadoreln - - - (Gn Rh) en la vena marginal de la oreja.

Las conejas fueron mantenidas en jaulas individuales, aisladas de los machos, se les administró alimento con centrado y agua ad libitum. El diagnóstico de gesta-- ción se realizó usando la técnica de la palpación (2,- 13, 33), a los 12 días después de que fueron inseminadas, los nidos se colocaron en el interior de las jaulas 4 días antes de la fecha de parto, los gazapos se destetaron a los 28 días de edad y las conejas se inse

minaron nuevamente a los 7 días postparto. (31).

Las hembras que al momento del diagnóstico de gestación resultaron negativas, se esperaban hasta la siguiente inseminación. Esta medida se hacía con la finalidad de que existiera un mejor control de las conejas en cada grupo.

La fase experimental tuvo una duración de 5 partos consecutivos, los resultados obtenidos se analizaron al final, haciendo un cuadro comparativo de porcentajes de fertilidad, promedio de hembras al parto y promedio de crías al parto obtenidos por medio del uso de estimulaciones eléctricas y Gn Rh.

Para la evaluación estadística de los datos obtenidos se llevó a cabo un análisis de varianza para un diseño de bloques completamente al azar, la comparación de las medias se realizó utilizando las pruebas de mínima diferencia significativa y la de múltiples comparaciones de Duncan (37).

## R E S U L T A D O S

Los resultados obtenidos en los 5 partos consecutivos se describen a continuación.

El análisis de los parámetros considerados, permitió observar que:

- Los porcentajes de fertilidad obtenidos por los grupos uno y dos, tratados con estímulos eléctricos fueron 35.55% y 40% -- respectivamente. Mientras que el grupo 3 tratado con estímulo hormonal (Gn Rh), fue de 40% (cuadro No. 1).
- El mismo parámetro llevado a una segunda fase, se encontró -- que en promedio, los grupos uno y dos registraron 37.77% de fertilidad, en tanto que el grupo tres conservó el 40% (cuadro No. 2).
- Los resultados obtenidos nos permiten observar que es más significativo la diferencia entre las dos variantes del método eléctrico, que entre el método eléctrico y hormonal.
- Los promedios de hembras y crías al parto, obtenidos en los grupos, fueron los siguientes:
- El grupo uno registró 28.88 partos, 7.61 crías y un total de 99 gazapos, durante los cinco partos consecutivos.
- El grupo dos presentó 35.55 partos, 8.5 crías, con un total de 136 gazapos.
- El grupo tres registró 37.77 partos, 6.82 crías y un total de 116 gazapos.

Los mismos parámetros llevados a una segunda fase ---- (cuadro No. 2), nos permite precisar que, en promedio, los grupos uno y dos, tratados con estimulación eléctrica registraron 37.77% de fertilidad, 32.22 hembras al parto, 8.05 crías al parto y 235 gazapos en total; mientras que el grupo 3, tratado con estímulo hormonal (Gn Rh), conservó el 40% de fertilidad, 37.77 hembras al parto en promedio, 6.82 crías al parto y 116 gazapos en total.

Finalmente es necesario mencionar algunas consideraciones en cuanto a las comparaciones de los resultados obtenidos en los métodos utilizados:

- Existen diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) con respecto a porcentajes de fertilidad obtenidos 37.77% con estímulos eléctricos y 40% con Gn Rh respectivamente.
- Los promedios de partos fueron también significativos - - - - ( $P < 0.05$ ) para ambas técnicas, ya que registraron 32.22 con estímulos eléctricos y 37.77 con Gonadorelin.
- Con respecto a la prolificidad o sea el promedio de crías al parto, resultó mejor el método de estimulación eléctrica, que el hormonal, ya que registró 8.05 y 6.82 respectivamente. -- Así mismo el número de gazapos en promedio fue superior en el primer caso.
- Los resultados observados en el análisis de la varianza, para un diseño de lotes completamente al azar, nos permite ver que hubo diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ) - entre los dos métodos; en cuanto a porcentajes de fertilidad y promedio de partos, respondiendo así al efecto de tratamiento - y de lotes utilizados.

## OBSERVACIONES

Cabe destacar que en las primeras 2 semanas, después de la tercera inseminación, se detectó un brote de pasteurellosis, que afectó seriamente a los conejos de la granja y por lo tanto a las consideradas en el trabajo aludido, resgistrándose 9 conejas muertas, 4 de las cuales fueron diagnosticadas positivas de gestación y las otras 5 murieron en la primera semana, sin saber si estaban o no gestantes.

Por otro lado, en el transcurso del tiempo que abarcó el trabajo, se registraron 6 bajas por coccidiosis, en las hembras en cuestión.

Es de notar que los factores arriba mencionados incidieron negativamente en los resultados obtenidos (cuadro 1 y 2

C U A D R O 1

CUADRO COMPARATIVO DE PORCENTAJES DE FERTILIDAD, PROMEDIO DE PROLIFICIDAD, PROMEDIO DE HEMBRAS AL PARTO, REGISTRADO EN LA INSEMINACION ARTIFICIAL, DE 5 PARTOS CONSECUTIVOS EN CONEJAS DE LA RAZA NUEVA ZELANDA.

	TOTAL HEMBRAS	TOTAL HEMBRAS INSEMINA DAS A.	TOTAL HEMBRAS GESTAN- TES	PORCEN- TAJE DE FERTILI DAD %	TOTAL HEMBRAS AL PARTO	PROMEDIO DE PARTOS	PROME DIO CRIAS	TOTAL GAZAPOS
Hembras que recibieron 10 estimulaciones de 2 seg. c/u, - por uno de descanso.	10	45	16	35.55	13	28.88	7.61	99
Hembras que recibieron 6 estimuciones de 1 seg. c/u por -- uno de descanso.	10	45	18	40.00	16	35.55	8.5	136
Hembras que recibieron 10 mcg. de Gona-dorelin (Gn Rh) por-vfa endovenosa.	10	45	18	40.00	17	37.77	6.82	116

C U A D R O 2

CUADRO COMPARATIVO DE % DE FERTILIDAD Y DEMAS VARIANTES REGISTRADOS EN LA INSEMINACION ARTIFICIAL, A TRAVES DEL USO DE ESTIMULACIONES ELECTRICAS Y DE GONADORELIN -- (Gn Rh) PARA INDUCIR LA OVULACION EN CONEJAS DE LA RAZA NUEVA ZELANDA.

	TOTAL	TOTAL	PORCEN-	TOTAL	PROME-	PROME-	TOTAL	
HEM--	HEMBRAS	HEMBRAS	TAJE DE	HEMBRAS	DIO DE	DIO DE	GAZAPOS	
BRAS	INSEMINA	GESTAN	FERTILI	AL	PARTOS	CRIAS		
	DAS A.	TES	DAD (%)	PARTO				
Hembras que recibieron estimulaciones eléctricas	20	90	34	37.77 a	29	32.22 x	8.05	235
Hembras que fueron inoculadas con Gonadorelin, por vía I.V.	10	45	17	40.00 b	17	37.77 y	6.82	116

Las medias marcadas con las letras (a,b) y (x,y) son significativamente diferentes ( $P < 0.05$ )

## D I S C U S I O N

La coneja es una de las especies domésticas que en su comportamiento reproductor presenta algunas cualidades diferentes de las demás especies, por ejemplo, que la ovulación es inducida a través de los estímulos que se producen durante el coito (3, 10, 15, 18, 21, 24, 30, 31, 33, 36, 39). Este comportamiento peculiar ha despertado interés en los investigadores, los cuales han planteado diversas técnicas o métodos para inducir la ovulación en esta especie.

Las más de las investigaciones, se ha tratado de utilizar diversas hormonas como la gonadotropina coriónica y la hormona luteinizante, con la finalidad de inducir la ovulación, si bien éstas han mostrado de 60 a 65% de efectividad con respecto a la fertilidad en las primeras aplicaciones, en aplicaciones posteriores se observó que presentaba el inconveniente de producir una reacción inmunológica de hipersensibilidad en la hembra, que se manifiesta como infertilidad, por esta causa no se recomienda su aplicación en los programas de reproducción, (6, 9, 14, 19, 21, 24, 26, 28, 35, 36, 39).

Sin embargo los estudios realizados por Kanematsu y col. observaron que los niveles de LH circulante producidos a través de estimulación coital por el macho son mucho menores con respecto a los niveles registrados cuando se utilizó Gn Rh para inducir la ovulación (21).

Por otro lado Carlson y col. detectaron un incremento de LH, 30 minutos después de la aplicación de Gn Rh, este incremento es superior a la dosis utilizada para inducir la ovulación (175 mg./ml) (6).

Ceballos, realizó un estudio, en el que administró 10-mcg. de gonadorelin (Gn Rh) por vía I.V. en conejas; las cuales inseminó artificialmente al segundo y tercer día postparto, en-

dicha investigación observó 71.5% de concepciones con un promedio de crías al parto de 7.0 (7, 25).

La baja fertilidad observada, puede deberse a algunas fallas técnicas de manejo y también de tipo fisiológico, se sabe que una inadecuada inseminación repercute en la reproducción, -- así mismo que el nivel de estimulación producido no haya sido suficiente (2, 9, 20, 28), o bien puede ocurrir que el semental padezca cierto grado de infecundidad ya sea por un excesivo servicio, la presencia de enfermedades venéreas o que aún no haya alcanzado su edad reproductora (3, 10, 12, 18, 22, 24), aunque también las causas pueden estar en las hembras, ya que en las investigaciones se reporta que cuando las hembras son apareadas a temprana edad (desde los 3 meses), el porcentaje de concepciones se reduce (28, 29, 32), también es de considerar que el excesivo estresque se produce cuando la hembra no está en condiciones de aceptar al semental, retarda la ovulación (33, 38, -- 39); así mismo es de señalar que es frecuente observar que algunas conejas arrojan parte del semen poco tiempo después de haber sido inseminadas.

Los estudios realizado por Kanematsu (21) en conejas, -- mostró que la estimulación eléctrica resultó efectivo como uno de los métodos alternativos para inducir la ovulación en esta especie, ya que de un grupo de 9 conejas estimuladas eléctricamente, 8 respondieron positivamente, lo cual representa un elevado porcentaje de efectividad. No obstante que esta técnica -- es una innovación de la ciencia en los programas de reproducción de los animales domésticos, su aplicación se limita a nivel de laboratorio, porque su realización exigió recursos y medios especiales, ya que los estímulos fueron producidos a nivel intracerebral, por lo que se hace necesario encontrar formas -- más simples de aplicación. Por tal motivo se partió de la investigación descrita para encontrar alguna otra forma de apli--

car la estimulación eléctrica, procurando obtener los mismos o mejores resultados y que al mismo tiempo sea más operativo conforme a nuestra realidad.

Diversos estudios realizados muestran que existen diferencias notorias de prolificidad entre hembras de uno o más partos y hembras primerizas (2, 7, 9, 13, 18, 38). En el presente estudio se trabajó con hembras vírgenes en la fase inicial. -- Los resultados obtenidos muestran que la diferencia no estriba mucho en la prolificidad, si no más bien a una falta de concepciones, estas diferencias pueden obedecer a las causas de baja fertilidad arriba mencionadas.

Al observar y analizar los resultados obtenidos en este estudio, se nota que hubo diferencias significativas con respecto a la fertilidad y promedio de partos ( $P < 0.5$ ); entre las conejas que recibieron estimulación eléctrica y las que recibieron gonadoreln.

## C O N C L U S I O N E S

- Los efectos de fertilidad y de partos observados en la inseminación artificial con la utilización de gonadorelin (Gn Rh) y estimulaciones eléctricas, como dos métodos diferentes para inducir la ovulación en las conejas primerizas y de partos -- consecuentes de la raza nueva zelanda, al obtener las respectivas diferencias mostraron 2.23% más de fertilidad y 5.55% más partos, con el método de estimulación hormonal con --- (Gn Rh), que con las estimulaciones eléctricas.
- Los datos arrojados en el experimento, permiten ver que, el método de estimulación eléctrica de 6 estímulos de un segundo de duración por uno de descanso, proporciona el mismo porcentaje de fertilidad, que el método de estimulación con Gn Rh, 40% y 40% respectivamente. Sin embargo, al hacer la comparación correspondiente en cuanto a promedios de crías al parto, los resultados obtenidos permitió observar que, los rendimientos resultaron ser mejor, el logrado por el método de estimulación eléctrica, que el logrado por el estímulo hormonal --- (Gn Rh) ya que se obtuvo 8.05 gazapos en el primer caso, contra 6.82 gazapos en el segundo.
- La disminución del porcentaje de fertilidad y prolificidad registrados en el presente trabajo, con respecto a las investigaciones que anteceden al mismo, se debió en parte a que se trabajó con conejas primerizas en la primera inseminación y en parte por el excesivo estrés que sufrieron durante las estimulaciones eléctricas y la inseminación artificial, debido a la poca experiencia en la técnica.
- Existen resultados diferentes para variantes diferentes de estímulos eléctricos.

- El método de estimulación eléctrica, permite obtener mejores índices de crías al parto, que el de estimulación hormonal.
- Es necesario continuar estudios tendientes a encontrar la variante del método de estimulación eléctrica, que brinden mejores índices de fertilidad y prolificidad.

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

1. Abbot Laboratories  
Research Report. 1980.  
North, Chicago, Illinois
2. Adams, C. E.  
Artificial insemination in the rabbits  
J. Reproduction Fertil 2: 521 - 522  
Unit of reproductive and Biochemistry  
Cambridge, U.S.A. 1961
3. Asdel, S. A.  
Patterns of mammalian reproduction.  
2a. Ed. Ithaca, N. Y., Comstock, 1964  
U.S.A.
4. Austin, C. R. and Short, R. V.  
Reproduction in mammals  
Ed. C. R. Austin and R. V. Short  
Cambridge University Press, 1976  
U.S.A.
5. Blount, W. P.  
Zootecnia Intesiva  
Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1976
6. Carlson, J.C.: Perrin, D. G.  
The effect of LH+RH Administration on  
LH release in the female rabbits  
J. Reproduction Fertil (1979) 56; 175-180  
University of Waterloo, Ontario, Canada

7. Ceballos, Escalante B.  
Fertilidad Obtenida Mediante la Inseminación Artificial en conejas recién paridas induciendo la ovulación con Gn Rh.- Tesis Profesional FMUZ-UNAM, México, 1981
8. Cliément, B. J.  
Teoría y Práctica de la Explotación del Conejo Editorial CECSA, 2a. Edición, 1979, México
9. Carlyle, A; Williams T. D.  
Artificially Induced Ovulation in the Rabbit J. Phisiology: 157.42-44. 1961
10. Cole, H.H. and P.T. Cupps  
Reproduction in Domestic Animals  
3a. Edition, Academy Press  
New York, 1977
11. Consejo Nacional de Población (CONAPO)  
México Demográfico, Breviario 1979  
CONAPO, MEXICO
12. Costa Batllori P.  
Manual de Cunicultura  
Editorial Aedos, Barcelona  
España, 1969
13. Ferrer, P.J.  
El arte de criar conejos  
6° Edición, Editorial Aedos, Barcelona  
España, 1976
14. Foster, M. A. Fevold H. L.  
The Interrelationship of the Pituitaria

gonadotropic hormone in follicular development and ovulation of the juvenile rabbit. Am. J. of. Physiology 121, 625-632

15. Fox, R.R.  
Coitus as an ovulation stimulant in the laboratory animals  
Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 128, 639-642.
16. Greenwald, G. S.  
Development of ovulatory refractoriness gonadotropin,  
Journal Reproduction Fertil 21: 163, 1970  
University of Washington, Seattles Washington,  
U.S.A.
17. Hafez. E.S.E.  
Reproduction and Breeding Thechiniques for laboratory animals.  
E.S.E. Hafez (ed), 1<sup>o</sup> edition, 1970  
Philadelphia, Lea and Febiger  
U.S.A.
18. Hammond, J: Marshall, F.H.A.  
Reproduction in the rabbit. Edinburg  
UD Oliver and Boyd XXV 210, pp 1925
19. Harper, M.J.K.  
Ovulation in the rabbit: the time of follicular ruptura and expusi6n of the eggs in relation to injection of luteinising hormone. Journal of Endocrinology 26: 307  
Unit of Reproductive Physiology and Biochemistry,  
U. S. A.

20. Hulot F.  
L' Insemination Artificielle ne peut encore être,  
L' Elevace N° 24, Francia 1979
21. Kanematsu S.; Scaramuzzi, R.J.  
Patterns of ovulation.- Lidicing LH release  
following coitus, electrical stimulation and  
exogenos LH-RH in the rabbit  
Endocrinology 95, 247-252 (1974)
22. Kotsche Wolfgang  
Cottchalk, Cord.  
Enfermedades del conejo  
Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1979
23. Manuales Pecuarios.- Centros CONASUPO  
de Capacitación (CECONCA)  
CONASUPO, México
24. Mc. Donald, S. E.  
Veterinary Endocrinology And Reproduction  
2a. Edition Lea and Febiger  
Philadelphia,  
U.S.A., 1975
25. Paufler, S. K.; Scholatant, W; Lange K.  
Improving the reproductive perfomance  
of rabbits by means of postpartum insemination  
and induced parturition  
Zuchthgiene (1978) 13 (2) 87-88.  
Tieraeztliches Institute Universitaet  
Goettingen, German Federal Republic

26. Paufler, S.K.; Scholatant, W. Lang K.  
Postpartum Insemination Bei Kanichen mit  
Ovulations aus Loesung durch Synth, LH-Release  
Hormone  
Aus der Tieraeztlichen Institute der Universitaet  
Goettingen und der hess
27. Paufler, S. K:  
Kuenstliche Besamung und Ei Transplantation Bei  
tier und Mensch  
Verlag M.S.H. Schaper, Hannover, Alemania, 1974
28. Pérez y Pérez Félix  
Reproducción e Inseminación Artificial Ganadera  
Ed. Cientifico - Médica, Barcelona, España, 1966
29. Postmouth, J. I.  
Producción Comercial de Conejos para Carne  
Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1975
30. Ravies J. J.  
Neuroendocrinology of Reproduction. In  
Reproduction in farm animals  
Hafez, E. S. E. ed. 4a.  
Ed. Lea and Febiger, Philadelphia,  
U. S. A., 1980
31. Remolina, Menéndez T.  
Determinación del momento óptimo de servicio por  
medio de la citología exfoliativa vaginal en co-  
nejas de raza Nueva Zelanda  
Tesis Profesional  
F.M.V.Z. - UNAM - 1981 México

32. Rodríguez B.  
Tratado de Cunicultura  
Libro-Méx. 1a. Edic. 1975  
México
33. Rodríguez Lara  
Comportamiento Reproductivo en Conejas  
Tesis Profesional, 1978  
Chapingo, Edo. de México  
México
34. SARH. Estadísticas, 1978  
México
35. Shibata, S.; The oestrus cycle and ovulation  
in the rabbits. Journal of the College of Agriculture,  
Imperial University of Tokyo II. 309-339  
(1931)
36. Staples, R.E.  
Behavioral induction of ovulation in the oestrus  
rabbit  
J. Reproduction Fertil 13: 429-435
37. Steel R.G.; Torrie J. H.  
Principles and procedures of statistics  
Mc. Grow Hill, New York, 1960  
U.S.A
38. Templeton, S. G.  
Cría del Conejo Doméstico  
Editorial CECSA, 18a. Edición, 1982  
México

39. Valencia Méndez J.; F. Baca, Saul; Barrón Uribe C.  
Temas selectos de cunicultura "Fisiología de la Reproducción en Conejas"  
F.M.V.Z. - UNAM  
México
40. Yeates, N.T.M.:  
Modern Aspects of Animal Production  
Ed. Butt-Erwoks-England

