

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

2ej.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

" Evaluación del uso de la hormona PMSG en la sincronización de  
estros y su efecto sobre la fertilidad en conejos "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ARTURO ALFREDO VERGARA TORRES

ASESOR: MVZ. MAGDALENA ZAMORA FONSECA

CUAUTITLAN, IZCALLI, EDO. DE MEXICO.

1998

202715

TESIS CON  
LLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE ESTUDIOS  
 SUPERIORES CUAUTITLAN

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 AUTÓNOMA DE  
 MÉXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JAIME KELLER TORRES  
 DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
 P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
 Jefe del Departamento de Exámenes  
 Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:  
Evaluación del uso de la hormona PMSG en la sincronización de estros y su efecto sobre la fertilidad en conejos.

que presenta el pasante: Arturo Alfredo Vergara Torres  
 con número de cuenta: 9256721-4 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI FAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Mex., a 17 de marzo de 1995

PRESIDENTE	M. en C. José de Lucas Trón	
VOCAL	M.V.Z. José Gabriel Ruíz Cervantes	
SECRETARIO	M.V.Z. Magdalena Zamora Fonseca	
PRIMER SUPLENTE	M.V.Z. Humberto Flores Vázquez	
SEGUNDO SUPLENTE	M. en C. Rosalba Soto González	

# AGRADECIMIENTOS

## **A Dios**

Por darme esa fuerza que necesita el humano, para vencer los obstáculos que se presentan en la vida y con esto escoger el camino correcto para llegar a mi meta, logrando con esto una etapa más en la vida.

## **A mis Padres**

Arturo y Elena, por darme la vida, su cariño, sus consejos durante todas las etapas de mi vida, así como su apoyo brindado durante mis estudios, este logro también es suyo.

## **A mis Hermanos**

Carmen, Andrés y Nelson por su ayuda, amistad y cariño.

### **A mi Cuñado**

Por tu ayuda y paciencia al transmitirme poco de lo mucho que sabes de computación, que con ello logre desarrollar y terminar este trabajo.

### **Gracias Gil**

### **A mis Tios**

Por su confianza y ayuda otorgada despues de los descalabros de mi vida estudiantil, en especial a Sergio y Enriqueta por todo lo que hicieron por mi.

### **A mis Amigos y compañeros**

En especial para Ricardo, Sergio, Carlos, Victoria, Jorge por su amistad brindada durante toda la carrera, haciendo de ésta algo muy agradable. Esperando que esta amistad dure toda la vida, no olvidando a todo el 1152.

### **A Aty**

Por brindarme tu apoyo, amistad y cariño durante toda la carrera y lo que nos resta de vida, no olvidando a esa semilla que se encuentra germinando.

### **A la Familia Briones Castillo**

Por su confianza y ayuda brindada desde el principio.

### **A mis Profesores**

Por su dedicación y entrega, hacia nosotros como alumnos con el objetivo de ofrecer mejores profesionistas a la comunidad.

### **A mi Asesora**

Gracias por los conocimientos y confianza entregada, para lograr esta meta.

### **A mis Sinodales**

Por mejorar y enriquecer este trabajo, mediante sus acertadas correcciones.

*Y a todas aquellas personas  
que directa o indirectamente  
me ayudaron en mi vida.....*

**GRACIAS A TODOS**

# INDICE

	pag
INDICE.....	1
I RESUMEN.....	2
II INTRODUCCION.....	4
III OBJETIVOS.....	10
IV MATERIAL Y METODOS.....	11
V RESULTADOS Y DISCUSION.....	18
5.1 RECEPTIVIDAD.....	18
5.2 FERTILIDAD.....	20
5.3 PROLIFICIDAD.....	22
VI CONCLUSIONES.....	24
VII APENDICE.....	25
APENDICE 1.....	25
APENDICE 2.....	26
APENDICE 3.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28

## I RESUMEN

El trabajo se realizó en el módulo de cunicultura de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.

El objetivo, fue evaluar la respuesta del uso de la hormona PMSG en la fertilidad y sincronización de estros en conejas, de las razas Nueva Zelanda, Chinchilla y California, se utilizaron 80 hembras de cada raza para un total de 240 hembras, divididas en los siguientes 12 grupos de 20 hembras cada uno, a los grupos 1, 5 y 9 se les aplicó 40 UI de PMSG a las 72 h antes de la monta, los grupos 2, 6 y 10 se trabajaron como control 1, a los grupos 3, 7 y 11 se les aplicó 40 UI de PMSG a las 96 h antes de la monta y los grupos 4, 8 y 12 se trabajaron como control 2, la dosis de aplicación fue única

Se evaluaron la receptividad al macho, la fertilidad de las hembras y su prolificidad. Para evaluar la receptividad y la fertilidad, se calculó por análisis de variancia de FRIEDMAN por ser datos no-paramétricos (variables cualitativas), mientras que para evaluar la prolificidad y por ser una variable cuantitativa se analizó por una ecuación lineal para observar diferencias significativas por grupos y por razas.

En la raza Chinchilla, en el grupo que se aplicó la PMSG 72 horas antes de la monta, se obtuvo un promedio de receptividad, que fue del 94%, en la raza Nueva Zelanda la mejor receptividad fue con la aplicación de PMSG 72 horas antes de la monta, no así para la raza California ya que el promedio más alto se encontró en el grupo de aplicación de PMSG a las 96 horas antes de la monta, siendo este del 75%.

Con respecto a la fertilidad, se encontraron en los grupos de aplicación de PMSG a las 72 horas antes de la monta del 70% y 72% para la raza Chinchilla y California, mientras que la raza Nueva Zelanda, el mejor promedio se encuentra en el grupo de aplicación de PMSG a las 96 horas antes de la monta, obteniendo 68% de fertilidad.

En base a la prolificidad, se encontró que los mejores promedios se encuentran en las razas Nueva Zelanda (con promedios de 7.8 a 8.0) y Chinchilla (con promedios de 7.6 a 8.8) y los más bajos en la raza California (con promedios de 3.3 a 7.0).

## II INTRODUCCION

En la actualidad tomándose en cuenta el aumento de la población de México y en consecuencia un incremento en la demanda de alimentos, surge la necesidad de incrementar la producción de fuentes de proteína de buena calidad para el consumo humano, así como para crear nuevas fuentes de trabajo (8).

La explotación del conejo, es una actividad económicamente rentable, debido entre otros aspectos a su rendimiento satisfactorio (hueso 11.90 %, carne y grasa 79.37%, vísceras comestibles 8.80 %), la posibilidad de mantenerlo en un pequeño espacio (86 cm. X 62 cm.) y unas necesidades de mantenimiento relativamente fáciles de cubrir (proteína 12 a 15 %, grasa 2 a 4.5 %, fibra 20 a 27 %, extracto libre de nitrógeno 43 a 47 %, ceniza o minerales 5 a 6.5 %) (1,3,13).

Solo que para obtener una ganancia, al igual que en cualquier negocio, la cunicultura necesita de instalaciones adecuadas, alimentos de buena calidad, un manejo reproductivo-productivo eficaz, normas de higiene, así como una organización técnica, estructural y comercial bien plantada. Dentro de lo mencionado, los intervalos entre parto y cubrición son de una importancia primordial en cuanto al desenvolvimiento y rentabilidad de la explotación, puesto que de estos y algunos otros factores, depende la producción misma y la organización futura de la explotación (18,22).

La primera monta para una coneja se recomienda al llegar a los 3.5 Kg ó 5 meses de edad, las montas se realizan de 5 a 15 días posteriores al parto, el diagnóstico de gestación se realiza por palpación abdominal de 9 a 15 días posteriores a la monta, su tiempo de gestación es de 31 a 32 días. Por otra parte, en la explotación de un conejar, el único parámetro fijo en el programa reproductivo es el periodo de gestación (31 - 32 días), otros factores tales como edad de cruzamiento, edad al destete, número de camadas por año, se pueden controlar a través del apareamiento, puesto que la rentabilidad del conejar se da por la cantidad de conejos criados por hembra por año, así una alternativa de incrementar el número de partos para lo cual se necesita practicar un destete precoz con ello se logra acortar el periodo de monta de lo que a su vez disminuye el intervalo entre partos (1,13,18, 22).

La coneja presenta características reproductivas diferentes a las de otras especies zootécnicas, derivadas de la ausencia de un ciclo estral definido y regular, y de mecanismos reflejos que dan lugar a una ovulación inducida. En la coneja el estímulo coital condiciona la ovulación. Mientras que en otras especies tiene lugar espontáneamente al final de la fase folicular del ciclo sexual. En la coneja es preciso un estímulo que induzca la ovulación (1,12,21).

La inducción del estro en la coneja y en consecuencia la posibilidad de su sincronización, es

realizada a través de la acción sobre los ovarios, con objeto de provocar una oleada de maduración folicular y con ella la producción ovárica de estradiol, desencadenando así el comportamiento sexual de la hembra frente al macho. En la coneja la inducción del celo debe estar asociada a la inducción de ovulación, dado que no se produce una rotura espontánea de los folículos preovulatorios. Los tratamientos hormonales han sido utilizados ampliamente con objeto de precisar el momento en que la hembra acepta la cubrición, o de provocar un estado de celo favorable para la inducción de ovulación y desarrollo embrionario. Se ha trabajado con una amplia gama de hormonas naturales o análogos sintéticos que inciden en los distintos niveles del sistema endócrino que regula la función reproductiva; unos sobre la hipófisis, bien estimulando o inhibiendo su actividad; otros sobre el ovario, activando la maduración folicular. Los progestágenos (progesterona) y estrógenos se emplean como inhibidores hipofisarios capaces de impedir la liberación de gonadotropinas (FSH y LH), aunque no de evitar su síntesis y almacenamiento. Al finalizar el tratamiento se produce la liberación de gonadotropinas hipofisarias almacenadas, con lo que el animal muestra signos de celo en los 2 o 3 días siguientes (1,3,12,21).

Las hormonas estimulantes de la actividad ovárica utilizadas para la inducción de celo han sido LH, FSH, PMSG y Prostaglandina F2alfa. Las dos primeras son gonadotropinas hipofisarias, y

La PMSG es una gonadotropina con efecto predominante de FSH (1,2,3,5,12,20,21).

La PMSG es una hormona placentaria Glucoproteica, poco filtrable en el riñón y por consiguiente se encuentra circulando en la sangre de la yegua gestante o del animal inoculado por un período bastante prolongado aumentando así su período de acción. Esta hormona es secretada por las copas endometriales de la yegua gestante, estas copas endometriales se forman hacia la sexta semana y hasta las veintiocho semanas de gestación. En la yegua, la secreción de PMSG estimula el desarrollo de los folículos en el ovario, debido al efecto de la hormona folículo estimulante (FSH), ejercido por la PMSG, aun cuando se encuentre en gestación, esto conduce a la formación de cuerpos lúteos adicionales. La hormona es una gonadotropina con acciones fisiológicas de FSH como de la hormona luteinizante (LH), siendo dominantes las acciones de FSH. La PMSG es aislada del suero de yegua gestante. La administración de esta hormona puede estimular la actividad de los ovarios inactivos que permanecen en estado de latencia en animales maduros por razones diversas, además de inducir el desarrollo de los folículos en ovarios seniles o prepuberales. Se ha utilizado para la inducción del estro en varias especies domésticas, debido a su actividad de FSH y LH. A causa de su actividad de FSH, la gonadotropina sérica estimula el crecimiento de las células intersticiales del ovario así como el crecimiento y maduración de los folículos. Por su actividad de LH la PMSG induce también la

ovulación, lo cual provoca superovulación en las especies en las cuales es aplicada (1,3,5,7,9,14,17,20,,21,24,26)

Cabe señalar el suero de yegua gestante es una proteína extraña para otras especies y en consecuencia puede desencadenar reacciones antígeno-anticuerpo y que puede ser causa de choques anafilácticos, además la respuesta de las gónadas puede ser deficiente debido a las antihormonas producidas contra esta por previas aplicaciones. El uso de esta hormona en dosis superiores a 20-25 UI. por conejo provoca una elevación de anticuerpos PMSG, llevando a una disminución de la fertilidad. La elevación del nivel de anticuerpos y descenso de la fertilidad se observa a partir de 4 o más ciclos de PMSG. La respuesta inmunitaria es extremadamente variable e individual, de forma que según algunos autores el tratamiento repetido durante 11 meses seguidos no tiene efecto negativo sobre la fertilidad, y según otros, se han observado correlaciones negativas entre la fertilidad y la concentración de anticuerpos anti-PMSG (1,4,6,7,16,24).

Roca, recomienda la aplicación de la PMSG en aquellas explotaciones en las cuales existan problemas por no recepción al macho o en aquellas hembras que después del parto no entran en celo rápidamente (25).

Existen varias dosificaciones utilizadas para la PMSG en conejos que van desde la aplicación de 10 UI 48 hrs antes de la monta o inseminación artificial, 25 UI 48h antes de la monta o inseminación artificial, 50 UI que van desde 24, 48 o 72 hrs antes de la monta o inseminación artificial, 125 UI 24 hrs antes de la monta o inseminación artificial. El producto utilizado (Folligon) indica una dosis de 40 UI (2,6,11,14,15,19,23,25,27).

Las dosis de PMSG que se utilizan para estimular el crecimiento folicular ovárico y por lo tanto la actividad sexual de la coneja, se sitúan normalmente entre 16 y 50 UI, aplicadas en una dosis única. En dosis de 20 UI de PMSG 48 horas antes de la cubrición se han obtenido porcentajes de receptividad del 90% y prolificidades de 7.5. En dosis de 25 UI de PMSG 48 horas antes de la cubrición se han obtenido un porcentajes del 95 % de receptividad y del 74 al 80 en fertilidad. En dosis de 25 UI de PMSG de 48 a 50 horas antes de la cubrición presenta una fertilidad inferior al 50 % En dosis de 27 UI de PMSG 48 horas antes de la cubrición se han obtenido receptividades del 85 al 98% y una fertilidad del 75 al 85%. En dosis de 30 UI de PMSG 48 horas antes de la cubrición se han obtenido fertilidades del 90% y prolificidad de 9.4. En dosis de 30 UI de PMSG 64 horas antes de la cubrición se han obtenido receptividades del 65%. En dosis del 80 a 100 UI horas antes de la cubrición se han obtenido prolificidades de 6.75. En dosis de 30 UI de PMSG, 64 horas antes de la cubrición permite una mejor programación del ritmo reproductivo en los conejares que se practica la inseminación artificial. En dosis de 50 UI provocan cierta superovulación, 14.4 +/- 2.3 cuerpos lúteos por coneja, asociada a una notable mortalidad embrionaria postimplantación (1,2,3,4,6,21,23,24)

### III OBJETIVOS:

- Evaluar la respuesta al uso de la hormona PMSG, utilizada para sincronizar estros en conejos, a dosis de 40 UI, a tiempos de exposición de 72 y 96 horas antes de la monta.
- Evaluar la respuesta a la fertilidad con el uso de hormona PMSG en conejos.

## IV MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el periodo comprendido entre el 24/02/97 al 10/06/97 en el módulo de cunicultura de la FES - Cuautitlán UNAM. Ubicado en el kilómetro 2.5 de la carretera Cuautitlán - Teoloyucan, Con la siguiente ubicación geográfica: 19 grados 43 minutos de longitud norte y 99 grados 14 minutos longitud poniente a 2250m. sobre el nivel del mar, en el municipio de Cuautitlán Izcalli. El clima de esta región corresponde al templado con una temperatura media anual de 15.7 °C, siendo Enero el mes más frío con una temperatura promedio de 11.8 °C y Junio el mes más caliente con 18.3 °C en promedio y teniendo una temperatura maxima de 26.5 °C; con respecto a la precipitación pluvial media anual es de 605 mm, siendo Julio el mes más lluvioso con 128.9 mm y febrero el más seco con 3.8 mm..

La alimentación se llevó a cabo mediante un producto comercial en forma de pelet, con un 17 % de Proteína Cruda mínima, Grasa Cruda 2 % mínima, Fibra Cruda 15 % máxima, Cenizas 8 % máxima, Humedad 12% máxima, E.L.N. 46 %, " ad libitum ", la edad de las hembras utilizadas en este trabajo, fueron mayores de 6 meses de edad, con más de un parto. Tanto las hembras como los machos se localizaban en jaulas de tamaño " estandard " alojándose a un conejo por jaula, cada jaula consta de bebedero de tipo automático y comedero tipo tolva. La rutina de apareamiento consistió en trasladar a la hembra desde su jaula hasta la jaula del macho, una vez

recibidas las tres montas se regresaba nuevamente a su jaula.

Se utilizaron 240 hembras de cada raza (80 Nueva Zelanda, 80 California, 80 Chinchilla) reproductoras de más de un parto. Formado grupos de 20 hembras cada uno, 2 de experimentación y 2 de control para cada raza :

Grupo 1, 5 y 9 .- Tratamiento 1 con aplicación de 40 UI. PMSG a las 72 h de exposición al macho

Grupo 2, 6 y 10 .- Control 1 sin tratamiento a las 72 h de exposición al macho.

Grupo 3, 7 y 11 .- Tratamiento 2 con aplicación de 40 UI PMSG a las 96 h de exposición al macho.

Grupo 4, 8 y 12 - Control 2 sin tratamiento a las 96 h de exposición al macho.

A las hembras de los grupos control, se expusieron al macho sin dar ningún tratamiento, Los grupos se formaron como se observa en el cuadro 1 :

**CUADRO 1 Distribución de los grupos.**

RAZA	Grupos			
	1	2	3	4
Nueva Zelanda	Tratamiento 1	Control 1	Tratamiento 2	Control 2
	5	6	7	8
Chinchilla	Tratamiento 1	Control 1	Tratamiento 2	Control 2
		10	11	12
California	Tratamiento 1	Control 1	Tratamiento 2	Control 2

Utilizando 24 machos ( 8 California, 8 Chinchilla, 8 Nueva Zelanda).

La hormona PMSG (Folligon), fué utilizada a una dosis de 40 U.I. por vía intramuscular o subcutánea.

Se realizaron 3 montas a cada hembra, llevando control de la receptividad y el diagnóstico de gestación se realizó por palpación abdominal a los 14 días después de la monta, llevando un control del número de hembras a parto (fertilidad) así como el número de gazapos nacidos vivos y muertos (prolificidad)

Se evaluaron las siguientes variables:

Número de hembras montadas

Receptividad = -----

Número de hembras expuestas

Número de hembras paridas

Fertilidad = -----

Número de hembras montadas

Número de gazapos nacidos

Prolificidad = -----

Número de hembras paridas

La receptividad y fertilidad por ser datos no-paramétricos se analizaron, por el análisis de variancia, con dos criterios de clasificación por rangos, de FRIEDMAN.

Teniendo la siguiente Hipótesis:

$H_0$  : Ninguna diferencia en la respuesta de los 4 tratamientos ----- hipótesis nula

$H_1$  : Diferencias en las respuestas a los 4 tratamientos ( no son iguales) ----- hipótesis alternativa

$$F = \frac{12}{nk(k+1)} \sum (R_j)^2 - 3n(k+1)$$

Donde:

$F$  = Estadística de prueba

$\sum$  = Sumatoria de:

$n$  = El número de renglones (bloques)

$k$  = El número de columnas (tratamientos)

$R$  = Rango

Para determinar el rango se realizó lo siguiente:

Las  $n_1, n_2, \dots, n_k$  observaciones de los grupos  $k$  se combinan en una sola serie de tamaño  $n$  y se ordenan en orden de magnitud desde el más pequeño hasta el más grande. Entonces las observaciones se reemplazan por rangos desde 1, que es el asignado a la observación menor, hasta  $n$ , que se asigna a la observación mayor. Cuando dos o más observaciones tienen el mismo valor, a cada observación se le da la media de los rangos en los cuales se empató (28).

Para determinar los grados de libertad se tomo en cuenta lo siguiente:

$$\text{Grados de libertad} = k - 1$$

$$\text{Grados de libertad} = 4 - 1$$

$$= 3$$

Tomando 3 grados de libertad con una significancia del 0.05 es igual a 0.352

La prolificidad por ser una variable cuantitativa se analizó por la ecuación lineal siguiente:

$$Y_{ijk} = M + Ti + Rj + Ek$$

Donde:

$$Y_{ijk} = \text{Número de gazapos} \quad j = 1,2,3$$

$$M = \text{Media General} \quad i = 1,2,3,4$$

$$T = i - \text{ésimo Tratamiento} \quad k = 1,2,3,\dots,20$$

$$R = j - \text{ésimo Raza}$$

$$E = k - \text{ésimo Período de exposición}$$

$$\varepsilon = \text{Error aleatorio}$$

## V RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1 RECEPTIVIDAD

En el cuadro 2 se observa el porcentaje de receptividad, encontrado en los diferentes tratamientos utilizados.

CUADRO 2

#### PORCENTAJE DE RECEPTIVIDAD

RAZA	Grupos			
	1	2	3	4
Nueva Zelanda	88 % a	80 % b	80 % b	75 % bc
	5	6	7	8
Chinchilla	94 % a	75 % bc	80 % b	68 % bc
	9	10	11	12
California	61 % c	66 % c	75 % bc	55 % d

La raza Nueva Zelanda y la Chinchilla en sus grupos 1 y 5 sometidos a la aplicación de 40 U.I. de PMSG 72 horas antes de la monta, se encontraron las más altas receptividades, mientras que la raza California, en el grupo control con aplicación de 40 U.I. de PMSG a las 96 horas antes de la monta (grupo 12), fue donde se encontró el resultado más bajo. El procedimiento estadístico puede observarse en el apéndice I.

En la raza Nueva Zelanda en los grupos que se aplicó PMSG se obtuvieron resultados de receptividad del 80 y 88%, obteniendo parámetros parecidos a los publicados para la misma raza con aplicaciones de 25 y 30 UI de PMSG(1,3, 24,25).

En la raza Chinchilla, la receptividad en los grupos de aplicación fue del 80 y 94% y en la California de 61 y 75%, obteniendo resultados parecidos a los reportados para la misma raza con dosis entre 25 y 35 UI de PMSG con un tiempo de aplicación de 24 y 60 horas antes de la monta (1, 3,25).

## 3.2 FERTILIDAD

En el cuadro 3 se presentan los porcentajes de fertilidad, encontrados en los diferentes tratamientos y el análisis correspondiente en el apéndice 2.

**CUADRO 3**  
**PORCENTAJE DE FERTILIDAD**

RAZA	Grupos			
	1	2	3	4
Nueva Zelanda	82.5 % b	55 % c	68 % ab	53 % c
	5	6	7	8
Chinchilla	70 % a	66 % b	62 % bc	61 % bc
	9	10	11	12
California	72 % a	25 % e	46 % d	54 % c

En las razas Chinchilla y California de los grupos 5 y 9 sometidos a la aplicación de 40 U.I. de PMSG 72 horas antes de la monta, se obtuvieron los mejores resultados, mientras que la raza California, en el grupo control de la aplicación de 40 U.I. de PMSG a las 72 horas antes de la monta (grupo 10), se encontró el resultado más bajo.

Dentro de los parámetros de fertilidad en los grupos de aplicación de las razas Nueva Zelanda, Chinchilla y California, se obtuvieron resultados parecidos a los reportados por otros autores en dosis de 25 y 30 UI (1,24,25). La fertilidad encontrada en los grupos que se aplicó la PMSG, se mantuvo por arriba del 50%, que difiere a lo que cita Baunier (3) que en aplicaciones entre 48 y 50 horas antes de la monta, la fertilidad es menor al 50%, solamente la raza California en su aplicación de 40 U.I. de PMSG a las 96 horas antes de la monta (grupo 11), presentó la fertilidad más baja con 46%.

### 5.3 PROLIFICIDAD

En el cuadro 4 se observa el promedio de gazapos nacidos por hembra. Encontrando los mejores resultados en las razas Chinchilla y Nueva Zelanda a excepción del grupo de aplicación de PMSG a las 72 horas antes de la monta (grupo 1) de la raza Nueva Zelanda y la aplicación de PMSG a las 96 horas antes de la monta (grupo 7) de la raza Chinchilla que fueron intermedios, los promedios más bajos se encontraron en la raza California, sólo el grupo de aplicación de PMSG a las 96 horas antes de la monta (grupo 11) se encontró el mayor promedio en esta raza siendo este del 7.0.

CUADRO 4

PROMEDIO DE GAZAPOS POR HEMBRA

RAZA	Grupos			
	1	2	3	4
Nueva Zelanda	7.8 b	8 ab	8 ab	8 ab
	5	6	7	8
Chinchilla	8.3 a	8.8 a	7.6 b	8.3 a
	9	10	11	12
California	6.6 d	3.3 e	7.0 bc	6.5 c

En el análisis estadístico realizado, existen diferencias significativas, de las razas Nueva Zelanda y Chinchilla con la raza California.

En lo que respecta a la prolificidad se mantiene dentro de los parámetros que reportan las investigaciones consultadas, solo Alvariño(1) reporta que en dosificaciones de 30 UI de PMSG 18 horas antes de la monta obtuvo una prolificidad de 9.4.

La raza California en la aplicación de 40 U.I. de PMSG a las 72 horas antes de la monta (grupo 9), se obtiene una prolificidad de 5.6, por abajo de lo reportado por Alvariño(1), ya que con aplicaciones de 80-100 U.I. de PMSG, reporta prolificidades superiores de 6.7.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, se está de acuerdo en lo que cita Roca (25), de sólo usar la PMSG en hembras con problemas de tipo reproductivos, y en aquellas hembras que no entran rápidamente en celo después del parto, ya que con esta aplicación se reducirían, los días de intervalo entre partos existentes en la explotación.

## VI CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten concluir lo siguiente:

- 1) Con respecto a la Receptividad las razas Nueva Zelanda y Chinchilla fueron las que mejor respondieron a la aplicación de 40 U.I. de PMSG a 72 horas antes de la monta y la raza California la que menor respuesta obtuvo.
- 2) Con respecto a la Fertilidad las razas Chinchilla y California obtuvieron los mejores resultados con aplicaciones de 40 U.I. de PMSG a las 72 horas antes de la monta, mientras que los más bajos promedios se encontraron también en la raza California , incluso en la aplicación de 40 U.I. de PMSG a las 96 horas antes de la monta.
- 3) Con respecto a la Prolificidad, las razas que mejor respondieron fueron, la raza Chinchilla y la raza Nueva Zelanda.

## VII APENDICE

En el apéndice 1 y 2 se muestran las respuestas, en porciento de la receptividad y fertilidad por grupos, después de recibir los diferentes tratamientos. En las tablas también se dan los rangos (entre paréntesis) y la suma de los rangos.

### APENDICE 1

#### Rango de Receptividad

RAZA	Grupos			
	1	2	3	4
Nueva Zelanda	88 % (7)	80 % (6.5)	80 % (6.5)	75 % (5.5)
	5	6	7	8
Chinchilla	94 % (8)	75 % (5.5)	80 % (6)	68 % (4)
	9	10	11	12
California	61 % (2)	66 % (3)	75 % (5)	55 % (1)
Rj	17	15	17.5	10.5

Para la tabla anterior el cálculo de  $\chi^2$ , fue el siguiente:

$$\chi^2 = \frac{12}{3(4)(4+1)} \cdot [(17)^2 + (15)^2 + (17.5)^2 + (10.5)^2] - 3(9)(4+1)$$

$$= 51.1$$

Por lo que la hipótesis nula es rechazada, lo que nos indica que existen diferencias entre los grupos.

**APENDICE 2**  
**Rango de Fertilidad**

RAZA	Grupos			
	1	2	3	4
Nueva Zelanda	62.5 % (8)	55 % (5)	68 % (10)	53 % (3)
	5	6	7	8
Chinchilla	70 % (11)	66 % (9)	62 % (7)	61 % (6)
	9	10	11	12
California	72 % (12)	25 % (1)	46 % (2)	54 % (4)
P <sub>j</sub>	31	15	19	13

Para la tabla anterior el cálculo de  $\chi^2$ , fue el siguiente:

$$\chi^2 = \frac{12}{3(4)(4+1)} \cdot [(31)^2 + (15)^2 + (19)^2 + (13)^2] - 3(9)(4+1)$$

$$= 208.2$$

Por lo que la hipótesis nula es rechazada, lo que nos indica que existen diferencias entre los grupos.

En el apéndice 3 se muestra el cálculo por mínimos cuadrados, para observar las diferencias encontradas por raza y entre raza.

APENDICE 3

TABLA DE MINIMOS CUADRADOS POR GRUPO

		NUEVAZELANDA				CHINCHI LLA				CALIFOR NIA			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N. Z E L	1		0.9617	0.9330	0.4141	0.3907	0.9617	0.7006	0.5656	0.1984	<u>0.0084</u>	0.1754	0.0867
	2	0.9617		0.9705	0.3744	0.4151	1.0000	0.6567	0.5231	0.1716	<u>0.0060</u>	0.1495	0.0706
	3	0.9330	0.9705		0.3549	0.4257	0.9705	0.6302	0.4996	0.1606	<u>0.0054</u>	0.1394	0.0650
	4	0.4141	0.3744	0.3549		0.0905	0.3744	0.6567	0.8114	0.6138	0.0576	0.5786	0.3549
C H I N	5	0.3907	0.4051	0.4257	0.0905		0.4051	0.2064	0.1493	<u>0.0327</u>	<u>0.0005</u>	<u>0.0260</u>	<u>0.0099</u>
	6	0.9617	1.0000	0.9705	0.3744	0.4051		0.6567	0.5231	0.1716	<u>0.0060</u>	0.1495	0.0706
	7	0.7006	0.6567	0.6302	0.6567	0.2064	0.6567		0.8414	0.3490	<u>0.0201</u>	0.3178	0.1714
	8	0.5656	0.5231	0.4996	0.8114	0.1493	0.5231	0.8414		0.4650	<u>0.0353</u>	0.4315	0.2497
C A L I	9	0.1984	0.1716	0.1606	0.6138	<u>0.0327</u>	0.1716	0.3490	0.4650		0.1727	0.9712	0.6917
	10	<u>0.0084</u>	<u>0.0060</u>	<u>0.0054</u>	0.0576	<u>0.0005</u>	<u>0.0060</u>	<u>0.0201</u>	<u>0.0353</u>	0.1727		0.1728	0.3152
	11	0.1754	0.1495	0.1394	0.5786	<u>0.0260</u>	0.1495	0.3178	0.4315	0.9712	0.1728		0.7111
	12	0.0867	0.0706	0.0650	0.3549	<u>0.0099</u>	0.0706	0.1714	0.2497	0.6917	0.3152	0.7111	

27

P > 0.01

P > 0.05

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvaríño M. 1993 . Control de la reproducción en el conejo, Mundi-Prensa, España.
- 2.- Alvaríño M. 1994. Influence of age, stimulation by PMSG or flushing on the ovarian response to LHRH a in young rabbit females. World Rabbit Science. 2:41-45.
- 3.- Baumier L. 1996 . Utilización de PMSG sobre las hembras de cría, XIX Simposium de Cunicultura, 89-93.
- 4.- Boiti C. 1995. Long term effect of PMSG on rabbit does reproductive performance. World Rabbit Science. 3: 51-56.
- 5.- Bone F J. 1988. Fisiología Veterinaria Aplicada, Manual Moderno, México .
- 6.- Bourdillon A. 1992 . Effects of a PMSG treatment on breeding results of artificially inseminated rabbits.
- 7.- Cadena ,G.E. 1988. Inducción del estro en perras mediante la aplicación de gonadotropina sérica y gonadotropina coriónica. Tesis de licenciatura: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Cuatitlán, Edo. de México

1.- Cordero,G.S. 1991. Estudio histológico de la coneja doméstica (*Oryctolagus cuniculus*) en etapa reproductiva, con intento de desarrollo embrionario independiente, producto de las cópulas en diferentes lapsos en tiempo (superfetación). Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Cuautitlán, Edo. de México.

2.- Diendrich, S. 1972 , Endocrinología y fisiología de la reproducción de los animales domésticos. Acribia., Zaragoza España.

3.- Fukurari,M. Maeda,t. and Tsutsumi,y. 1990. The recovery of follicular oocytes from the rabbit ovary during prepubertal age and in vitro maturation of their oocytes. Japanese Journal of animal reproduction, 36: 1-8.

4.- García,F. y Vicente, j. 1990 Effect of PMSG treatment to mating interval on the superovulatory response of primiparous rabbits. Journal of Applied Rabbit Reseach. 13: 71-73.

5.- Gurri L.1993 . Las hormonas: como funciona una coneja. Cunicultura . 339-342

6.- Hernandez,H,R. 1992. Estudio histológico de los ovarios de la coneja doméstica (*Oryctolagus cuniculus*), con 18 días de gestación, comparando la función del ovario izquierdo con la del ovario derecho. Tesis de licenciatura: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Cuautitlán, Edo. de México.

- 14 - Intervet. 1996, Folligon(hormonal) Instructivo anexo,
- 15.- Khalifa,R. Mady,M. and El alamy,M. 1991 Effect of PMSG on sexual receptivity of low reproductive female rabbit. *Journal of Applied Rabbit Research*. 12: 239-240.
- 16.- Leyun Marcos, 1996, Manejo industrial en cunicultura, XIX Simposium de Cunicultura, 75-88.
- 17- Licona,C.F 1992. Efecto del uso de gonadotropina sérica de yegua gestante sobre la prolificidad de un rebaño, dosificada en base al peso vivo de la oveja durante un estro sincronizado. Tesis de licenciatura: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Cuatitlán, Edo. de México
- 18.- Lopez Baltazar L. 1994. Proyecto para establecer un ciclo completo de producción cunícola en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Cuautitlán Edo, de México.
- 19.- Maertens,L and Luzi,F: 1995. Note concerning the effect of PMSG stimulation of the mortality rate at birth and the distribution of litter size in artificially inseminated does. *World Rabbit Science*. 3: 57-61.

0.- Mc. Donals, S.E. 1975 , Veterinary endocrinology and reproduction, Lea and Febringer, Philadelphia U.S.A.

1.- McNitt J. I. 1992 . La endocrinología en la producción comercial de conejos. V Congreso Mundial de Cunicultura. 364-397.

2.- Pacheco,B.V 1993. Evaluación de la respuesta productiva en conejos mediante dos períodos de destete a 30 y 45 días post-parto. Tesis de licenciatura: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Cuautitlán, Edo. de México.

3.- Pabuccuoglu S. 1994 . In vitro culture and transfer of rabbit embryos which were recovered by two methods of administering PMSG.

4.- Perez V. 1992. Effect of PMSG on reproduction of female rabbit females. Cuniculture Paris. 08: 275-276.

5.- Roca,C.T. 1996. La Producción Cunicola Hoy, Ciclo de conferencias, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Cuautitlán, Edo. de México.

- 26.- Sorensen A.M. 1989 , *Reproducción animal, principios y práctica*, 1 edición McGraw-Hill.
- 27.- Theau,M. and Lebas,F. 1994. A study on the efficiency of cyclogonine (PMSG) for the induction of sexual receptivity in rabbits. *Cuniculture Paris*, 21: 5-11.
- 28.- Wayne W. Daniel 1985, *Bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud*, Limusa, México