

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**“EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LA CONEJA
TRATADA CON ACETATO DE BUSERELINA DESPUÉS DE LA CÓPULA.”**

POR

JUSTINIANO RAFAEL MALDONADO RODRÍGUEZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO
DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**“EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LA
CONEJA TRATADA CON ACETATO DE BUSERELINA
DESPUÉS DE LA CÓPULA.”**

POR

JUSTINIANO RAFAEL MALDONADO RODRÍGUEZ

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TESIS:

JUSTINIANO RAFAEL MALDONADO RODRÍGUEZ

**"EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LA CONEJA
TRATADA CON ACETATO DE BUSERELINA DESPUÉS DE LA CÓPULA."**

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

PRESIDENTE DEL JURADO

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir "Gerardo Arellano Rodríguez".

MC. GERARDO ARELLANO RODRÍGUEZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir "Ramón Alfredo Delgado González".

MCV. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



TESIS:

JUSTINIANO RAFAEL MALDONADO RODRÍGUEZ

**“EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LA CONEJA
TRATADA CON ACETATO DE BUSERELINA DESPUÉS DE LA CÓPULA.”**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presidente:



MC. GERARDO ARELLANO RODRÍGUEZ

Vocal:



DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIZ DERAS

Vocal:



M.C JOSÉ LUIS CORONA MEDINA

Vocal suplente:



DR. PEDRO ANTONIO ROBLES TRILLO

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



JUSTINIANO RAFAEL MALDONADO RODRÍGUEZ

**“EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE LA CONEJA
TRATADA CON ACETATO DE BUSERELINA DESPUÉS DE LA CÓPULA.”**

TESIS:

**Que se somete a la consideración del comité asesor, como requisito parcial para
obtener el título de:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

COMITÉ PARTICULAR



MC. GERARDO ARELLANO RODRÍGUEZ

ASESOR PRINCIPAL



DR. FRANCISCO GERARDO VÉLIZ DERAS

COLABORADOR



MCV. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2014

AGRADECIMIENTOS

A Dios nuestros señor. Por haberme dado la vida y por darme una familia unida.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Que me dio la oportunidad de superarme académicamente.

A mis maestros. MC. Gerardo Arellano Rodríguez, MC. Fernando Arellano Rodríguez, M.V.Z Carlos Ramírez Fernández, Dr. Carlos A. Elizondo Vázquez, MC. Margarita Yolanda Mendoza Ramos. Por su apoyo durante toda la carrera, por compartir sus conocimientos y experiencias.

Al MC. Gerardo Arellano Rodríguez. Por haber colaborado en este proyecto de investigación.

DEDICATORIAS

A mis padres.

A mi padre Justiniano Maldonado Avilés por todo su cariño, amor y que gracias a él aprendí a trabajar, siempre fomentando el trabajo en equipo con mis hermanos.

A mi madre Sofía Rodríguez Herrera por todo el esfuerzo, empeño y dedicación que deposito en mí.

A mis hermanos.

Carlos Alberto y Nidia Maritza por todo el apoyo que me brindaron, todo el trabajo que dedicaron en mí.

A mis abuelos.

Maclovio Maldonado Montufar (+), Rafael Rodríguez Leyva, Epifanía Herrera Castillo por todo lo que me han enseñado de la vida.

A mi novia.

Esperanza González Roblero por todo su amor, cariño y comprensión que ha depositado en mí.

A mis amigos.

Sr. Victorino Leyva (+) Descanse en paz.

Emmanuel Huerta López, Job Dain Navarro y Ángel Aguilar por todo el apoyo brindado.

ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	II
ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS	IV
RESUMEN	V
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	3
1.2 Hipótesis	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Fisiología reproductiva de la hembra	4
2.2 Pubertad	4
2.3 Ciclo estral	5
2.4 Inicio de la edad reproductiva de la coneja	6
2.5 Bioestimulación	6
2.6 Fisiología reproductiva del macho	6
2.7 Sistemas del manejo reproductivo	8
2.8 Monta natural	9
2.9 Inducción de la ovulación	10
3. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1 Localización del trabajo experimental	14
3.2 Animales experimentales y alojamiento	14
3.3 Alimentación	15
3.4 Tratamiento	15
3.5 Variables evaluadas	16
3.6 Diseño experimental	16
3.7 Análisis estadístico	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	17
5. CONCLUSIONES	21
LITERATURA CITADA	22

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Fig. 1. Coloración de la vulva	5
Fig. 2. Órgano sexual del macho	7
Fig. 3. Monta	8
Fig. 4. Fertilidad al día 14 post-servicio	18
Fig. 5. Prolificidad de ambos grupos de conejas	19
Fig. 6. Mortalidad pre-destete	20
Cuadro 1. Porcentaje de servicios según el color de la vulva (Alvariño, 1993).	6
Cuadro 2. Alimentación de los animales experimentales	15
Cuadro 3. Comportamiento de la fertilidad en los dos grupos	17
Cuadro 4. Porcentaje de mortalidad pre-destete	19

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto que tiene la aplicación de 15 µg de Acetato de Buserelina (análogo de GnRH) sobre la fertilidad y prolificidad en conejas de la raza satinado rojo. Se utilizaron 20 conejas sometidas a un sistema de producción semi-intensivo de cubrición a los 11 días post-parto. Se distribuyeron en dos grupos. Un primer grupo, control (GC; n=10) a las cuales no se les aplicó ningún tratamiento. Un segundo grupo, tratado (GT; n=10) a las que se les aplicó después de la cópula 15 µg de Acetato de Buserelina intramuscular. Se comparó la fertilidad a los 14 días post-servicio, mortalidad pre-destete por medio de una Chi² y la prolificidad por medio de una T de student. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico MYSTAT 12, 2007. La fertilidad del GT y GC fue de (90% vs 70%; P= 0.264 respectivamente). La prolificidad para el GT y GC fue de (8.1% vs 2.7%; P< 0.001 respectivamente). En cuanto a la mortalidad predestete el GT y GC fue de (7.4% vs 14.8%; P< 0.001). Los resultados permiten concluir que la aplicación de 15 µg de Acetato de Buserelina aumenta la prolificidad en conejas satinado rojo, la fertilidad, y mortalidad pre-destete no se ven afectadas.

Palabras clave: Conejas, Acetato de Buserelina, fertilidad, prolificidad, mortalidad pre-destete.

1. INTRODUCCIÓN

La cunicultura es una de las actividades que en los últimos años ha tenido un crecimiento sostenido, impulsado en buena medida por la demanda del mercado nacional (Ayala, 2011)

En México la cunicultura está orientada hacia la producción de carne y piel, es desarrollada por pequeños y medianos productores ubicados en diferentes partes del país (Jandete *et al.*, 2005)

El conejo es una especie altamente redituable, gracias a que es posible su aprovechamiento de manera integral. Produce carne de excelente calidad, pelo y piel que también pueden generar dividendos económicos importantes, pues permite al cunicultor la confección y comercialización de diversos productos; de igual forma es posible aprovechar sus excretas como fertilizante (Jandete *et al.*, 2005)

Cientos de años de selección dirigida por el hombre han hecho que el conejo doméstico se diferencie en muchos aspectos de su antecesor silvestre. Los caracteres promovidos por la selección artificial, han sido la velocidad de crecimiento, la prolificidad y posiblemente la adaptabilidad a las condiciones de hacinamiento propias de una explotación. Ahora tenemos conejos capaces de producir camadas grandes muchas veces al año (Ayala, 2011)

En los últimos años se han producido diversos cambios significativos a nivel de zonas de producción, pasando de una cunicultura básicamente de tipo familiar a una cunicultura industrial. Este cambio ha sido debido, por un lado, al desarrollo de nuevas instalaciones, a novedosas técnicas de alimentación y a

la mejora genética, por otro lado, al conocimiento cada vez mayor de la patología y de las características reproductivas de la coneja (Mascort, 1991).

En condiciones naturales la ovulación es desencadenada por el estímulo del coito. Sin embargo, la ovulación no siempre ocurre tras la cópula y algunos autores han tratado de reforzar la monta natural con tratamientos hormonales para asegurar la ovulación (Alvariño y Rebollar, 1995).

Los más empleados han sido los tratamientos hormonales con GnRH (Hormona liberadora de gonadotropinas) y con HCG (gonadotropina coriónica humana) (Alvariño y Rebollar, 1995).

La hormona liberadora de gonadotropinas, es un factor hipotalámico que actúa en la monta natural como desencadenante de la liberación de LH (hormona luteinizante) y FSH (hormona folículo estimulante) por parte de la hipófisis (Alvariño y Rebollar, 1995).

La mortalidad de los conejos hasta el momento en que se llevan al matadero puede alcanzar un porcentaje muy elevado, constituye una de las principales causas del retraso del desarrollo de la cunicultura (Okerman, 1983).

Por lo general, los criadores no se inquietan excesivamente de la mortalidad de los gazapos que hay antes del destete, pues individualmente éstos animales no tienen un gran valor; pero analizando más profundamente la cuestión, se aprecia que esta pérdida es bastante importante en el balance total (Okerman, 1983).

1.1 OBJETIVO

Determinar el efecto de una inyección post-cópula de 15 µg de Acetato de Buserelina sobre la fertilidad, prolificidad y mortalidad pre-destete de la coneja de raza satinado rojo.

1.2 HIPÓTESIS

Al aplicar una inyección de 15 µg de Acetato de Buserelina intramuscular se tendrá un efecto positivo sobre la fertilidad y prolificidad de la coneja.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA DE LA HEMBRA

La coneja presenta características reproductivas diferentes a las de otras especies zootécnicas, derivadas de la ausencia de un ciclo estral definido y regular, también de mecanismos reflejos que dan lugar a una ovulación inducida (Ayala, 2011).

Los óvulos maduran en los folículos de los ovarios, como resultado de los estímulos sexuales desencadenados durante el coito, los folículos son estimulados y liberan los óvulos. Esta denominada ovulación inducida tiene lugar entre 10 ó 12 horas después del servicio. Si no se produce el coito, como consecuencia no se desarrolla ningún estímulo sexual, los folículos se reabsorben y no se libera ningún óvulo (Winckelmann y Lammers, 1997).

Los óvulos que sí son liberados al romperse los folículos, son captados por el infundíbulo y pasan al oviducto donde tiene lugar la fecundación. El óvulo fecundado crece paulatinamente por división celular y se desplaza a uno de los cuernos de la matriz, en cuya mucosa anida más tarde para seguir creciendo hasta convertirse en embrión (Winckelmann y Lammers, 1997).

2.2 PUBERTAD

Las conejas alcanzan su pubertad entre las 11 y 14 semanas de vida, el efecto de la estimulación ovárica al llegar a la pubertad es estimulada por la aproximación al macho, esto se explica por el aumento de nivel de determinadas hormonas, estado nutricional y el fotoperiodo (Caravaca *et al*, 2005).

2.3 CICLO ESTRAL

La presentación de cada celo es de 14-16 días con una duración del mismo entre 22 y 36 horas, presenta formación y reabsorción de folículos, lo que nos indica que la hembra puede ovular en cualquier momento. Esto significa que no es indispensable que la coneja esté en celo para aparearse. Una forma para estimular la ovulación es la presencia del macho (Vega, 2012).

Los signos que indican la receptividad de la coneja son, vulva aumentada de tamaño (Fig.1) y enrojecida. La vulva toma una coloración que va del rojo al violeta, debido a la mayor irrigación sanguínea que presenta en este estado, también se puede observar la cola levantada y en posición característica para monta (Echeverri, 1992).



Fig.1. Coloración de la vulva

<http://www.cuniculturaperu.com/2011/09/reproduccion-de-conejos.html>

Estudios realizados indican que hay mayor porcentaje (Cuadro 1) de servicios según el color de la vulva, siendo mayor (80%) cuando la vulva esta roja y caliente, en este momento acepta el apareamiento y ovulan (Alvariño, 1993).

Cuadro 1. Porcentaje de servicios según el color de la vulva (Alvariño, 1993).

Color de la vulva	Blanco	Rosa	Rojo	Violeta
Tasa de aceptación	0%	20%	80%	50%

2.4 INICIO DE LA EDAD REPRODUCTIVA DE LA CONEJA

La edad más recomendable para la primera monta en las hembras es cuando lleguen al 75% de su peso corporal, en el macho de 150-180 días de edad, dependiendo de la raza, lo importante es que manifiesten dominancia (Ayala, 2011).

2.5 BIOESTIMULACIÓN

La búsqueda de métodos o prácticas de sincronización de celo que no impliquen el uso de algún método hormonal (Maldonado, 2012).

Esta técnica está basada estrechamente con aquellos factores ambientales que provocan una estimulación e influyen directamente en el ciclo reproductivo de la coneja, entre los que podríamos mencionar la manipulación de los animales; la interrupción de la lactación mediante el cierre del nido; la realización de un flushing energético y el control de la iluminación (Maldonado, 2012).

2.6 FISILOGIA REPRODUCTIVA DEL MACHO

Los testículos están en las bolsas escrotales (Fig. 2), descienden a los 2 meses de edad y la producción de espermatozoides comienza a los 40 - 50 días y 10 ó 20 días más tarde ya pueden demostrar comportamiento sexual, aun cuando todavía no están aptos para la reproducción, y deberán alcanzar las 20 semanas de edad para obtener un acoplamiento. Los machos llegan a la madurez sexual entre las 30-32 semanas de edad, periodo en el cual se

estabiliza la producción diaria de espermatozoides (Ayala, 2011).



Fig. 2. Órgano sexual del macho.

Cuando se presenta una coneja en celo a un macho para la monta se produce en un lapso muy breve, en general dura 10-15 segundos (Fig. 3). El volumen del eyaculado oscila entre 0.3 y 1 ml, con una concentración de 150-600 espermatozoides por mililitro. Entre la primera y segunda extracción de semen se observa un aumento de la concentración de espermatozoides acompañada por una disminución del volumen (Ayala, 2011).



Fig. 3. Monta

La producción espermática está sujeta a varios factores, entre los principales observamos el stock genético, la raza, la alimentación y el entorno. Los machos tienen una actividad sexual regida por las estaciones de mayor cantidad de horas luz, es ésta la justificación de las 16 hrs luz que todo productor debe ofrecer a sus reproductores. Los efectos estacionales, no sólo impactan en la producción a través de las horas luz sino también a través de la temperatura, los cambios bruscos de clima, el viento, etc. Por ejemplo, golpes de calor reducen el valor de los eyaculados, dejando secuelas que se notarán incluso 4 semanas después (Roca, 1980).

2.7 SISTEMAS DE MANEJO REPRODUCTIVO

En el sistema de manejo intensivo la cubrición se realiza inmediatamente después del parto, debiendo destetarse los gazapos con edades de 26-28 días (destete precoz). La coneja puede aparearse el mismo día ó al día siguiente del parto ó bien 4 días después. Cuando se cubren inmediatamente después del parto, la gestación y la lactancia ocasionan un agotamiento muy alto y con

cubriciones a los 3 ó 4 días del parto se obtienen resultados mediocres debido a la baja receptividad de las hembras (Jandete, 2005 y Caravaca, 2007).

En el sistema de manejo semi-intensivo se cubren las conejas a los 11 días post-parto, posibilitando ciclos reproductivos de 42 días que permiten operaciones de manejo en días fijos de la semana. Los destetes se pueden practicar desde los 28 días, pero se hacen más frecuentemente por término medio a los 35 días (destetes semi-precoces). En este sistema las reproductoras están lactando y gestando al mismo tiempo, después del destete exclusivamente en gestación están de 7-14 días, dependiendo de la edad de destete elegida. Este es el sistema seguido actualmente en los conejares industriales y permite un máximo de 7 - 8 partos anuales con una producción de 50 - 60 gazapos por coneja (Jandete, 2005).

En el sistema extensivo las conejas amamantan durante 5-6 semanas (destete tardío) y se cubren después del destete, obteniéndose un parto cada 2-5 meses (Jandete, 2005 y Caravaca, 2007).

2.8 MONTA NATURAL

Por lo general siempre la hembra es llevada a la jaula del macho. El macho tiene que sentirse seguro en su jaula. Generalmente los animales se cruzan mejor en ayunas y a las primeras horas de la mañana. Cuando la coneja esta en celo acepta inmediatamente al macho esta levanta la cola con la parte trasera del cuerpo, el macho la monta y en cuanto la penetra se produce inmediatamente la eyaculación, el macho "cae de costado" y suele emitir un chillido. Después de eso, la coneja no debe ser retirada, es conveniente revisarla para verificar la presencia de semen en la vulva (Ayala, 2011).

2.9 INDUCCIÓN DE LA OVULACIÓN

Las conejas presentan ciertas características reproductivas que contrastan con otras especies animales. Parte de estas diferencias están relacionadas con la ausencia de un ciclo estral definitivo y regular (Arias-Álvarez *et al.*, 2007). Además, al contrario que en las especies de ovulación espontánea las de ovulación inducida como la coneja, no tienen picos preovulatorios de LH en respuesta a elevados niveles de esteroides (Bakker y Baum, 2000, Brecchia *et al.*, 2006), no existiendo el pico feed-back positivo sobre la LH hipofisaria. Por tanto, la ovulación se produciría como consecuencia de un estímulo inducido por el coito. Este estímulo parece ser más fisiológico que mecánico, como indicaron Fee y Paker (1930), quienes comprobaron que al anestésiar el cérvix de las conejas no impedían que se produjese la ovulación tras la cópula o, el hecho de que la simulación de un coito con dos conejas, inducía la ovulación en la coneja dominada (Salveti, 2008). En definitiva, el coito induce una cascada neuroendocrina compleja (Spies *et al.*, 1997; Ramírez y Soufi, 1994; Bakker y Baum, 2000) que determina una descarga preovulatoria de LH, entre 60 y 120 minutos después (Rodríguez, 2004; Brecchia *et al.*, 2006), produciéndose la ovulación en 10-12 horas tras el acoplamiento (Foote y Carney, 2000; Brewer, 2006).

Según Roca (1980), el coito en la coneja actúa como inductor de la ovulación, si bien no se produce como una consecuencia directa la cubrición, si no como consecuencia de la excitación sexual y otros estímulos (visuales, olorosos, gustativos).

La ovulación puede ser provocada interviniendo a diferentes niveles del eje hipotálamo-hipófisis-ovario, utilizando distintos métodos (Quíntela., 2007).

Dado que el sistema más simple para provocar la ovulación en esta especie es el coito, se han empleado machos vasectomizados en programas de IA. Sin embargo, los resultados han sido aleatorios y generalmente poco eficaces y además, requieren de mano de obra y mantener los machos en la granja, con lo que el sistema se ha desechado (Vega *et al.*, 2012).

Otro intento de inducir la ovulación por métodos no hormonales fue el propuesto por Kishk., *et al.*, (2000), consiste en la inyección de sales de cobre. Se basan en estudios que demuestra el sinergismo existente entre el cobre y las gonadotropinas. Los resultados obtenidos, aunque mostraban una elevación de la LH tras la administración de sales de cobre, contrastaban con la necesidad de inyectarlo vía endovenosa y con consecuencias negativas en la integridad de estas vías que necesitarían de mayor estudio (Vega *et al.*, 2012).

Debemos comentar que también se experimentó con el empleo de la hCG (human Chorionic Gonadotrophin) para inducir la ovulación. La conclusión alcanzada en estas experiencias era que la hormona era efectiva como inductora de la ovulación en la coneja, pero las inyecciones repetidas en los sucesivos ciclos reproductivos inducían una inmunización y una pérdida de efectividad después de la 4^a -5^a administración, al contrario de lo que pasaba con los análogos de GnRH. Además, con el empleo de hCG la supervivencia embrionaria también era inferior. Todo esto condujo a que se uso haya sido muy restringido (Maldonado, 2012).

El método más frecuente utilizado, en la actualidad, para inducir la ovulación en las conejas es la administración intramuscular de análogos de la GnRH en el momento de la inseminación. Las primeras experiencias emplearon la Gonadorelina de la que se debía administrar a cada coneja, al menos, 250 ng/kg para provocar la ovulación. Tomando como base estas experiencias, comenzaron a probarse diferentes análogos de esta molécula, como es el caso de la Buserelina, que es eficaz a dosis de 8µg/coneja. Más recientemente se ha probado la Lecirelina, que demostró su eficacia, como inductora de la ovulación en esta especie, en dosis de 2 y 4µg/coneja. Durante este tiempo la vía de administración empleada para la aplicación de la GnRH ha sido siempre intramuscular (Vega *et al.*, 2012).

En los últimos años se han realizado varios estudios probando la administración intravaginal de diferentes análogos de GnRH como Buserelina, Triptorelina y Alarelina. En estos estudios se demuestra que es posible administrar los análogos de GnRH por vía vaginal añadida a la dosis seminal sin disminución de la fertilidad y prolificidad, incluso, en algunos trabajos se indica una mejora respecto a los tratamientos intramusculares. Las ventajas de esta nueva vía de administración sobre el sistema tradicional están relacionadas, principalmente, con un ahorro de tiempo de inseminación, una disminución de los riesgos sanitarios y una reducción de los errores en la aplicación de la hormona. El único inconveniente, desde un punto de vista económico, es que la dosis de GnRH debe incrementarse para conseguir el efecto deseado. Según estudios recientes es probable que este incremento de la dosis sea consecuencia de que en el plasma seminal existen enzimas proteolíticas que reducen la disponibilidad de la hormona añadida al semen,

junto con el estado de la mucosa vaginal. Actualmente en España se encuentra a la venta un diluyente de semen que incorpora Acetato de Buserelina como análogo de GnRH y se empieza a generalizar su uso en explotaciones (Quíntela., 2007).

En el hipotálamo el mensaje nervioso llega para ser convertido en mensaje hormonal llamado GnRH. Esta hormona se vierte al caudal sanguíneo que conecta el hipotálamo con la hipófisis. Así llega a la hipófisis anterior, la más activa secretora de hormonas entre las que están tres de actividad sexual: hormona luteinizante (LH), es estimuladora del ovario y favorece la ovulación. Hormona folículo estimulante (FSH), actúa en la maduración de folículos ováricos (Contera, 1998).

El folículo de Graaf en el ovario segrega hacia el caudal sanguíneo estrógenos (estradiol en la coneja) que se encargan de preparar el aparato genital para hacerlo más receptivo al coito y facilita la implantación interna del ovulo fecundado (Contera, 1998).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del trabajo experimental.

El siguiente estudio fue realizado en una granja cunicola dedicada a la producción de conejos de doble propósito (carne y piel). La granja se encuentra ubicada en el estado de Morelos a 18°43'38.80'' N 99°15'39.92'' O. Con una altitud de 1025 metros sobre el nivel del mar.

El periodo comprendido para realizar este estudio fue del 3 de febrero al 4 de abril de 2014.

En el municipio de Xochitepec Morelos, se tiene un clima templado caliente-semi-seco con invierno poco definido y la mayor sequia al final del otoño-invierno y principios de primavera, registra una temperatura media de 23.7°C; con una precipitación pluvial de 840 milímetros anuales y el periodo de lluvias es de junio a octubre.

3.2 Animales experimentales y alojamiento.

Se utilizaron para este trabajo 20 conejas reproductoras de la raza satinado rojo, entre dos y cuatro partos. Se usaron 4 módulos de jaula (Comprovet) modelo innova 1500M totalmente equipados (nidales con canastilla térmica, comederos tipo tolva capacidad de 4 kg., bebederos automáticos). Los módulos se encuentran colocado en sistema Flat Deck industrial.

Se utilizaron 10 machos de la raza Arlequín y Satinado rojo, de 8 meses de edad, distribuidos en 10 jaulas con comedero y bebedero automático.

El manejo del ciclo productivo será semi-intensivo de 42 días (6 semanas). Se llevaron a monta natural todas las conejas el día 11 post parto, estas presentaban vulva color rosa y roja.

3.3 Alimentación.

Se utilizó un alimento balanceado (Cuadro 2) de la marca Purina (Conejina N, Turbo y Power).

Cuadro 2. Alimentación de los animales experimentales.

Etapa	Gramos por día	Tipo de alimento
Hembras vacías	150	Conejina N
Hembras gestantes	200	Conejina N
Hembras lactantes	300	Conejina N
Hembras gestantes y lactantes	450	Conejina N
Sementales	150	Conejina Power
Gazapos > 30 días	60	Conejina Turbo

3.4 Tratamientos.

Grupo tratado (GT): se utilizaron 10 conejas de la raza satinado rojo entre dos y cuatro partos, el día 11 post parto se llevó la coneja a la jaula del macho; las conejas que no aceptaron el primer servicio se introdujeron a la jaula de otro macho. Si después de llevarlas con dos machos diferentes no aceptaban la cubrición, se intentó al siguiente día, si no aceptaban se les dio monta forzada. Inmediatamente después de la monta se aplicó 15 µg de Acetato de Buserelina intramuscular. A los 14 días post monta se realizó el diagnóstico de gestación

por medio de palpación abdominal. El día 30 post parto son destetados los gazapos. Se evaluó la fertilidad y prolificidad de las hembras tratadas.

Grupo control (GC): se utilizaron 10 conejas de la raza satinado rojo entre dos y cuatro partos, de las cuales, se realizó el mismo procedimiento que en las tratadas excepto por la aplicación del Acetato de Buserelina.

3.5 Variables evaluadas.

El diagnóstico de gestación fue determinado por medio de palpación abdominal el día 14 post-servicio, con ello se evaluó el porcentaje de fertilidad (Maldonado., 2012 y Jandete., 2005).

La prolificidad fue evaluada el día del parto, se realizó un conteo de los gazapos nacidos de cada una de las conejas y se obtuvo el porcentaje (Jandete., 2005).

Mortalidad fue evaluada por medio de un conteo de los gazapos muertos hasta el día del destete y se determinó el porcentaje en el grupo (Jandete., 2005).

3.6 Diseño experimental.

Se utilizó un diseño completamente al azar con dos tratamientos: GT= aplicación intramuscular de 15 µg de Acetato de Buserelina a conejas que llegan a ser servidas el día 11 post parto y GC conejas que llegan a ser servidas el día 11 post parto sin ningún análogo de GnRH.

3.7 Análisis estadístico.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa MYSTAT 12, 2007.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se encontró una tendencia positiva en la fertilidad (Cuadro 3) al día 14 post-servicio, pero estadísticamente no fue significativa (Fig. 4), esto se debe a que el número de animales tratados debe de ser mayor para poder ver una significancia.

Cuadro 3. Comportamiento de la fertilidad en los dos grupos.

Tratamiento	Nº hembras	Gestantes	Vacías	Fertilidad
GT	10	9	1	90 %
GC	10	7	3	70 %

Se observó que en los animales tratados con Acetato de Buserelina solo una coneja se diagnosticó vacía el día 14 post-servicio, en comparación con el grupo control donde se encontraron 3 conejas vacías el día del diagnóstico.

La aplicación de la hormona sintética Acetato de Buserelina aumentó la fertilidad un 20 % más que en el grupo control.

El aumento en la fertilidad coinciden con Alvariño y Rebollar (1995). Pero difiere en el porcentaje (GT 20% vs 10%).

Alvariño y Rebollar (1995) en una explotación media se puede esperar un aumento de la fertilidad en torno al 10%.

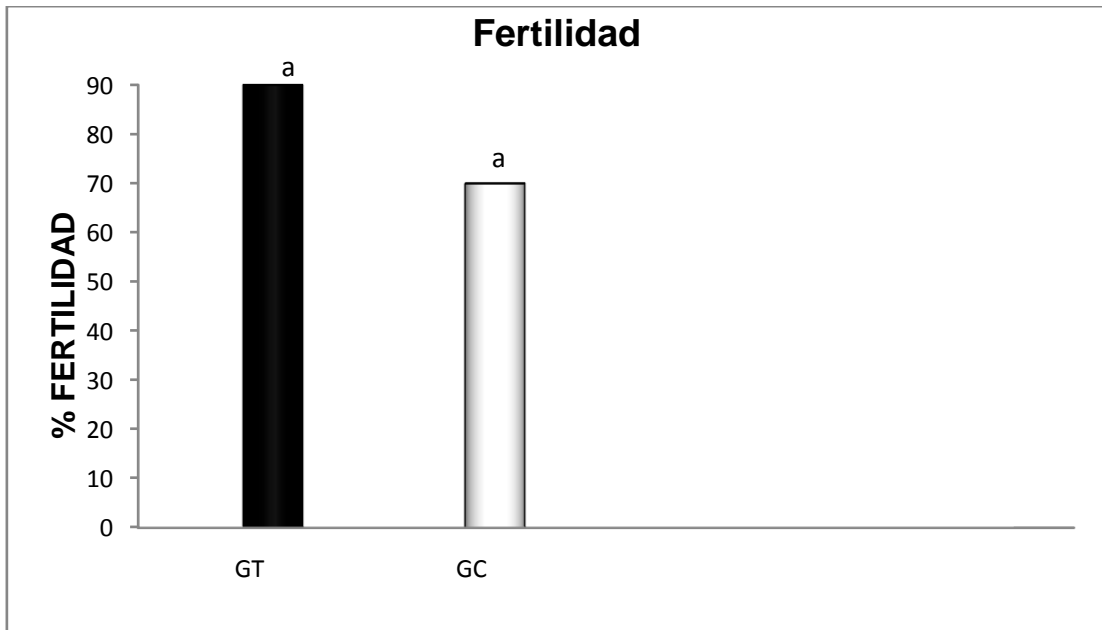


Fig. 4. Fertilidad al día 14 post-servicio. Letras iguales entre columnas indican que no se encontraron diferencias estadísticas $P= 0.264$

La prolificidad de las conejas tratadas con 15 μg de Acetato de Buserelina (GT) fue altamente significativa (Fig. 5), se logro un total de 81 gazapos en este grupo, en comparación con 27 gazapos del grupo control. Lo cual no coincide con lo señalado por Roustan y Maillot (1991).

Roustan y Maillot (1991), señalan que, la aplicación de GnRH después de la monta natural puede provocar la ovulación de óvulos inmaduros que no se fecundan o que determinan, una alta mortalidad embrionaria y por lo tanto reducción significativa de la prolificidad.

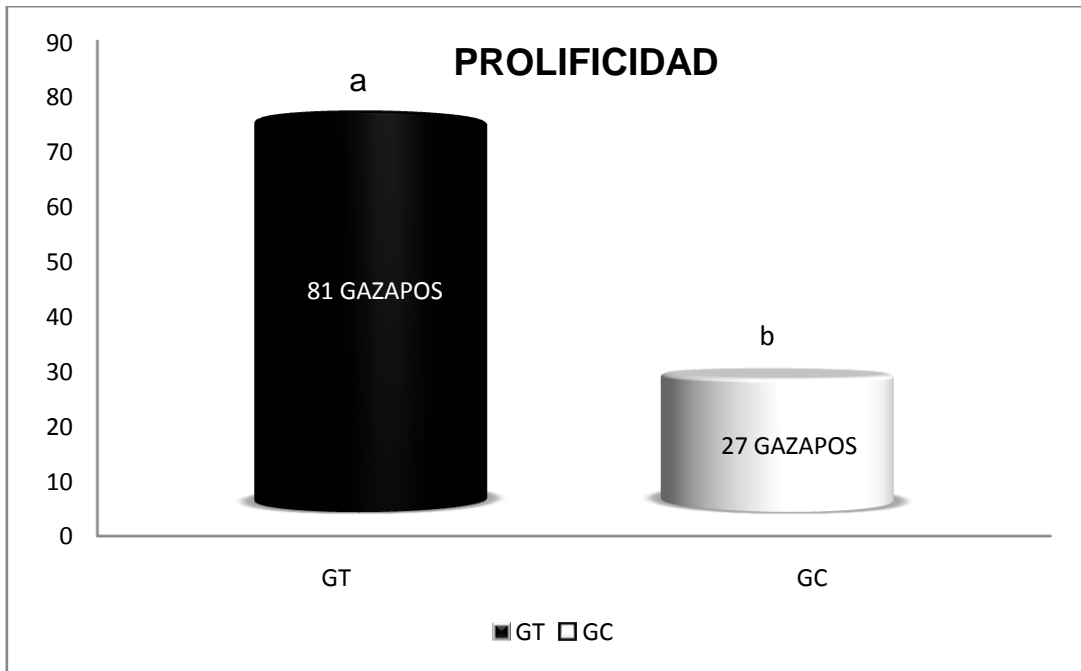


Fig. 5. Prolificidad de ambos grupos de conejas. Letras diferentes entre columnas indican diferencias estadísticas $P < 0.001$

La mortalidad pre-destete (Fig. 6) en el GT y el GC se considera normal, ya que está dentro del rango señalado por los parámetros productivos, en cambio, en el GC (Cuadro 4) la mortalidad es mayor en comparación con el grupo tratado esto se debe a que no todas las hembras poseen las mismas habilidades maternas, esto nos lleva a conejas que abandonan a sus gazapos o simplemente no preparan el nido con pelo.

Cuadro 4. Porcentaje de mortalidad predestete.

Grupo	Mortalidad
GT	7.4%
GC	14.8%

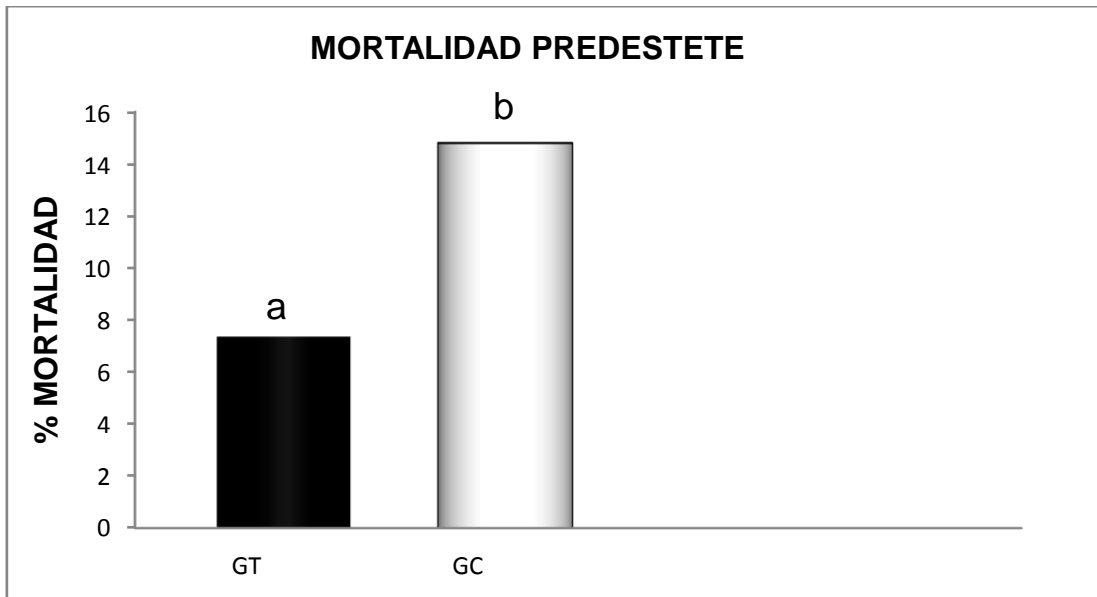


Fig.6. Mortalidad pre-destete. Letras diferentes entre columnas indican diferencias estadísticas $P < 0.001$

5. CONCLUSIONES

La aplicación de la hormona Acetato de Buserelina análogo de GnRH, presentó una tendencia positiva para la fertilidad, pero estadísticamente no fue significativa, se puede concluir que falta hacer estudios con un número mayor de animales tratados para corroborar este dato.

En cuanto a la prolificidad se obtuvo un efecto altamente significativo respecto al grupo control. Por lo que este tratamiento incrementa la prolificidad, en granjas donde el número de gazapos vivos al parto fuese bajo, en cambio, si en una granja se obtiene un número elevado de gazapos nacidos vivos al parto el margen a mejorar estaría más reducido.

Se observó que un 30% de las conejas de ambos grupos no eran receptivas el día 11 post parto. La aplicación de Acetato de Buserelina a las conejas forzadas resultó eficaz ya que lograron la finalización de una gestación.

En cambio en el grupo control ese 30% de conejas no lograron la gestación, por ende, baja fertilidad y prolificidad en el grupo.

El presente trabajo se realizó con la finalidad de incrementar el porcentaje de fertilidad y prolificidad de granjas cunicolas donde su número de gazapos nacidos vivos al parto es bajo.

LITERATURA CITADA

Alvariño J.M.R., Rebollar P.G (1995) Control de la reproducción en cunicultura: tratamientos hormonales. Boletín de cunicultura N° 77, Madrid, España. Pp. 43-46

Alvariño M., Luciano C. (1993) Control de la Reproducción del Conejo IRYDA, Ed. Mundi Prensa. España. Pp. 137

Arias-Álvarez M., García –García R.M., Rebollar P.G., Lorenzo P.L (2007) Desarrollo folicular en la coneja. ITEA. Vol. 103 (4) Pp. 173-185

Ayala P.E (2011) Manual de manejo reproductivo en conejos. Trabajo practico educativo. Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Veracruzana, facultad de medicina y zootecnia. Veracruz. Pp.12-37

Bakker J., Baum M.J (2000) Neuroendocrine regulation of GnRH release in induced ovulators. Front neuroendocrinol. 21: 220-262.

Brecchia G., Bonanno A., Galeati G., Federici C., Maranesi M., Gobbetti A., Zerani M., Boitic (2006) Hormonal and metabolic adaptation to fasting: An effect on the hypothalamic – pituitary – ovarion axis and reproductive performance of rabbit does. Domest. Anim. Endocrinol. 31:105-122.

Brewer NR, (2006). Biology of the rabbit. J. AM. ASSOC. Lab. Anim. Sci., 45, (1): Pp. 8 – 2

Caravaca R. F.P., Castel G. J. M., Guzmán G. J., Delgado P. L. M., Mena G.Y., Alcalde A.M.J., González R. P. (2005) Bases de la Reproducción Animal, Catalogo de publicaciones Universidad de Sevilla, serie manuales universitarios núm. 61. Pp. 172

Echeverri A. (1992) Importancia de la Cunicultura. Agricultura de Antioquia. Memorias de Brochure de la integración de la cadena de suministros de la cunicultura Pp. 19

Fee A.R., Parkes A.S (1930) studies on ovulation: III. Effect of vaginal anesthesia on ovulation in the rabbit. J. Physiol., 70: 385 – 388.

Foote R. H, Carney EW (2000). The rabbit as a model for reproductive and developmental toxicity studies. Reproductive Toxicology., 14: 477 – 493.

Gómez R.B., Román B.R.M., Juárez C.A., Pérez S.R.E., Ortiz R.R (2012) Relación del nivel de alimentación, cambio de jaula y ayuno sobre la receptibilidad sexual y tasa de gestación en conejas nulíparas nueva Zelanda blanco y california. Revista científica, FCV-LUZ. Vol. XXII 1: 37- 43

Gonzales U. R. (2005) Bioestimulación en la Coneja Reproductora. Centro Tecnológico de Inseminación Artificial, S.A. (CENTROTEC) Universidad de León. Vol. 22. Pp.38-40

González R.P., Caravaca R.F (2007) Producción de aptitud cárnica. Sistemas de producción. www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf (consultado el 3 de mayo de 2014). Pp. 379-393

Jandete D.H., Martínez C.M.A., Gálvez L.C.A (2005) Zootecnia cunicola. Ed. UNAM-FMVZ, México, D.F. Pp. 1-22

Kishk W., Awad M., Ayoub M. (2000) Noa – Hormonal substaces for the induction of ovulation in rabbit does. 7ed world rabbit congress. Valencia. España.

Maldonado R.C.A (2012) Efecto de la restricción de la lactancia sobre los gazapos y la receptibilidad de las conejas primíparas. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón Coahuila México. Pp 12-28

Mascort B.Q (1991) Efecto de la aplicación de GnRH sobre los parámetros reproductivos de la coneja en la cubrición natural y forzada. www.conejos-info.com (consultado el 2 de mayo de 2014).

Quintela L.A., Peña A.I., Vega M.D., Gullón J., Prieto C., Barrio M., Becerra J.J., Herradón P.G (2007) Inducción de la ovulación en conejas mediante la administración intravaginal de (des-Gly10, D-Ala 6)- LHRH ethylamide: Estudio preliminar. Memorias de II Congreso Ibérico de Cunicultura. 5 y 6 de junio. Vila Real, Tras-os-Montes, Portugal. Pp. 37-39

Ramirez V.D., Sofi W.L (1994) The neuroendocrine control of the rabbit ovarian cycle. In the physiology of reproduction. Edited by : Knobil E, Neil J. New York: Raven press. Pp. 595 – 611

Roca T (1980) Tratado de cunicultura. Tomo 1. Ed. Tecnograf. Barcelona, España. Pp 587 – 615.

Salvetti P (2008) Production des embryons et cryconservation des ovocyte chez la lapine: application a la gestation des ressources genetiques. Tesis doctoral. Universidad de Lyon. Francia. Pp. 8-28

Spies H.G., Pau K.Y., Yang S.P (1997) Coital and estrogen signals: a contrast in the preovulatory neuroendocrine networks of rabbit and rhesus monkeys. Biol Reprod., 56: 310 – 319.

Vega M.D., Barrio M., Quíntela L.A., Becerra J. J., Cainzos J., Prieto A., Rodríguez Z.A., Herradon P.G (2012) Evolución de manejo reproductivo en cunicultura. ITEA, Vol.108 (2) Pp. 172- 190.

Winkelmann J., Lammers H. (1997). Enfermedades de los conejos. Editorial, Acribia, Zaragoza, España. Pp. 160.