

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**Efecto de la eCG en tratamientos super ovulatorios subsecuentes, sobre la
fertilidad en la coneja y la viabilidad en los gazapos**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO
DE MÉDICO VETERINARIO**

NOMBRE DEL AUTOR:

FERNANDO DAVID SAIGUA CAICEDO

NOMBRE DEL TUTOR:

ING. RAMON GONZALO ARAGADVAY YUNGAN, Mg.

Cevallos – Ecuador

2023

A. PAGINAS PRELIMINARES

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, SAIGUA CAICEDO FERNANDO DAVID, portador de la cédula de identidad número: 0402054357, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: **Efecto de la eCG en tratamientos super ovulatorios subsecuentes, sobre la fertilidad en la coneja y la viabilidad en los gazapos** es original, auténtico y personal. En virtud declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



SAIGUA CAICEDO FERNANDO DAVID

DERECHOS DEL AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **Efecto de la eCG en tratamientos super ovulatorios subsecuentes, sobre la fertilidad en la coneja y la viabilidad en los gazapos** como uno de los requisitos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



SAIGUA CAICEDO FERNANDO DAVID

C.I: 0402054357

APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

Efecto de la eCG en tratamientos super ovulatorios subsecuentes, sobre la fertilidad en la coneja y la viabilidad en los gazapos.

REVISADO POR



.....
Ing. Gonzalo Aragadvay, PhD

TUTOR



.....
Ing. Oscar Patricio Nuñez Torres, PhD.

31/08/2023

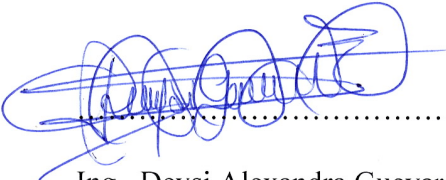
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



.....
Med. Diana Fernanda Avilés Esquivel, PhD.

31/08/2023

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



.....
Ing. Deysi Alexandra Guevara Freire, Mg.

31/08/2023

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

DEDICATORIA

Dedico todo este esfuerzo a mis progenitores, cuyas lecciones de vida han sembrado en mi valores tan nobles que me han ayudado a salir de los obstáculos que se me presentaron, a mi hermano, que me mira como un ejemplo de hombre y que siempre fue una excusa para dar el cien por ciento de mí.

A mi familia Saigua y familia Caicedo, que constantemente me enviaron palabras de aliento y fortaleza, mismas que me sirvieron en los momentos de flaqueza.

Para una persona especial en mi vida, que siempre me apoyó física, emocionalmente y que al final, compartió esta pasión que yo siempre la he llevado en el corazón; amigos y demás personas que extendieron su mano para apoyarme y hacer de esta aventura una experiencia inimaginable...

AGRADECIMIENTO

Mi sola existencia no hubiese sido posible sin la voluntad de Dios, a quien le debo mi vida y que me ha permitido la dicha de ver a mis padres Lucía y Fernando orgullosos de mí, los cuales les agradezco infinitamente el esfuerzo que han realizado por ver a su hijo triunfar, les aseguro que cada enseñanza que me inculcaron la puse en práctica en mi vida estudiantil, y que al final dieron los frutos que hoy en día estamos celebrando, no me queda más que ofrecerles y retribuirles todo el amor y dedicación que me entregaron.

De igual forma, agradezco a mi tutor y docente en carrera, Ing. Gonzalo Aragadvay, por brindarme su aceptación, conocimiento, paciencia y dedicación, que a pesar de las adversidades supo encaminarme en el proceso investigativo. Así mismo a los docentes con los cuales tuve el privilegio de recibir sus asignaturas, enriqueciendo mi conocimiento gracias a su sabiduría y sus pericias en la enseñanza.

Al personal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Hospital Docente Veterinario, gente que no dudo en brindarme su apoyo para poder avanzar con mi investigación, y en especial a los trabajadores agrícolas, cuyo tiempo compartido en la Granja Experimental Docente Querochaca, fue de vital importancia en el enriquecimiento de mi trabajo de campo.

A todos mis amigos y personas que a lo largo de mi vida universitaria logramos convivir y compartir experiencias que ahora quedarán estampadas en algún rincón de mi mente...

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PAGINAS PRELIMINARES	ii
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
B. CONTENIDOS	1
I. CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Antecedentes Investigativos	3
1.3. Categorías fundamentales o marco conceptual	11
1.3.1. Conejo Común (<i>Oryctolagus cuniculus</i>).....	11
1.3.2. Gazapos	13
1.3.3. Celo Postparto	13
1.3.4. Super ovulación.....	14
1.3.5. Gonadotropina Coriónica Equina (eCG).....	14
1.3.6. Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)	15
1.3.7. Estrógenos (E2).....	15
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. Objetivo General	16
1.4.2. Objetivos Específicos.....	16
II. CAPÍTULO II	17
METODOLOGÍA	17
2.1. Ubicación del Experimento	17
2.2. Materiales	17

2.2.1.	Equipos y Materiales.....	17
2.3.	Métodos	19
2.3.1.	Preparación de las jaulas y adaptación de los conejos	19
2.3.2.	Dieta alimentaria de los Conejos.....	19
2.3.3.	Manejo de la investigación.....	20
2.3.4.	Empleo de dosis hormonales y gestación de las conejas.	21
2.3.5.	Presencia y detección de Celo.....	23
2.3.6.	Niveles de estrógeno (E ₂) séricos.....	23
2.3.7.	Método de obtención conteo y evaluación de la calidad Ovocitaria y Folicular24	
2.3.8.	Viabilidad de Gazapos	25
III.	CAPÍTULO III.....	26
	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
3.1.	Análisis y Discusión de los resultados	26
3.1.1.	Niveles de Estrógeno (E ₂)	26
3.1.2.	Conteo de Folículos Totales.....	29
3.1.3.	Calidad Ovocitaria	31
3.1.4.	Cuantificación de Receptividad	34
3.1.5.	Viabilidad de Gazapos	36
3.1.6.	Análisis Económico - Costo Beneficio.	45
3.1.7.	Análisis del costo beneficio	46
3.2.	Verificación de Hipótesis	47
IV.	CAPÍTULO IV.....	48
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
4.1.	Conclusiones.....	48

4.2. Recomendaciones.....	49
C. MATERIALES DE REFERENCIA	50
Referencias Bibliográficas:	50
ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS:

Gráfico 1. Concentración media Hormonal de estradiol en las dos fases.	27
Gráfico 2. Conteo de Folículos en los tres tratamientos, durante la primera fase.....	29
Gráfico 3. Conteo de Folículos en los tres tratamientos, durante la segunda fase.....	30
Gráfico 4. Calidad Ovocitaria durante la primera fase.	31
Gráfico 5. Calidad Ovocitaria durante la segunda fase.....	33
Gráfico 6. Parámetros físicos de receptividad mediante la coloración de la mucosa vulvar en ambas fases o ciclos reproductivos.	34
Gráfico 7. Cantidad de Gazapos nacidos, muertos y destetados - primera fase.....	36
Gráfico 8. Cantidad promedio de Gazapos – primera fase.	37
Gráfico 9. Índice de Mortalidad – primera fase.	38
Gráfico 10. Promedio de Camadas de los Tratamientos en primera fase.	39
Gráfico 11. Cantidad de Gazapos nacidos, muertos y destetados – segunda fase.	40
Gráfico 12. Cantidad promedio de Gazapos– segunda fase.....	41
Gráfico 13. Índice de Mortalidad – segunda fase.	42
Gráfico 14. Promedio de Camadas de los Tratamientos en segunda fase.....	43

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1. Taxonomía de <i>Oryctolagus cuniculus</i>	13
Tabla 2. Composición Química nutricional de Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>) (Forraje).....	19
Tabla 3. Análisis bromatológico del pellet comercial empleado.	20
Tabla 4. Distribución de los animales en esta investigación.....	21
Tabla 5. Dosis de (eCG) empleadas en esta investigación (Superovulación).....	22
Tabla 6. Dosis de (GnRH) empleadas en esta investigación (Sincr. Ovulación).....	22
Tabla. 7. T de Student para la comparación de valores séricos de estradiol (E2) de las dos fases en ciclos reproductivos subsecuentes, correspondientes al tratamiento 0: (25UI eCG)	26
Tabla 8. T de Student para la comparación de valores séricos de estradiol (E2) de las dos fases en ciclos reproductivos subsecuentes, correspondientes al tratamiento 1: (50UI eCG)).....	26
Tabla 9. T de Student para la comparación de valores séricos de estradiol (E2) de las dos fases en ciclos reproductivos subsecuentes, correspondientes al tratamiento 2: (100UI eCG)	27
Tabla 10. Análisis de los costos directos e indirectos del tratamiento por unidad experimental.....	45
Tabla 11. Costos directos e indirectos.....	45
Tabla 12. Análisis Costo Beneficio.....	46

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad el uso de hormonas exógenas, es una alternativa cada vez más preferida por productores de todas las especies de granja, donde por medio de la misma logran obtener un mayor número de beneficios, versus empleando los métodos tradicionales de producción. En esta investigación se verificó el efecto y aprovechamiento de la Gonadotropina Coriónica equina (eCG) en tratamientos superovulatorios, sobre parámetros establecidos: como la fertilidad, mediante la calidad folicular y ovocitaria, niveles de E2 séricos y la receptividad al macho, además de medir la viabilidad de los gazapos resultantes de este protocolo por medio del número de crías por parto, índice de mortalidad y la ganancia diaria de peso. Para esta indagación se consideró a 27 conejas multíparas de raza grande híbrida, y 4 conejos machos fértiles, los cuales fueron tratados bajo un mismo estándar ambiental y nutricional, las hembras fueron distribuidas al azar, en un diseño aleatorio, con tres tratamientos completamente diferentes (9 hembras por tratamiento) y cada tratamiento fue repetido dos veces. Los tratamientos constaron de: T0 (control 25UI para sincronización), T1 (dosis media 50UI para superovulación) y T2 (dosis alta 100UI para superovulación) dichas dosis fueron administradas por vía Intramuscular. El uso de eCG para tratamientos superovulatorios en conejas resulto en un aumento de la receptividad, la tasa de ovulación y el crecimiento folicular, sin embargo, se demostró no mostrar diferencias en la ganancia de peso y numero de crías por parto.

Palabras Clave: eCG, superovulación, calidad ovocitaria, fertilidad, viabilidad de gazapos, cunicultura, bioproducción.

SUMMARY

Nowadays, the use of exogenous hormones is an increasingly preferred alternative by producers of all farm species, where through it they manage to obtain a greater number of benefits, versus using traditional production methods. In this investigation, the effect and use of equine Chorionic Gonadotropin (eCG) in superovulatory treatments was verified, on established parameters: such as fertility, through follicular and oocyte quality, serum E2 levels and receptivity to the male, in addition to measuring the viability of the rabbits resulting from this protocol through the number of pups per birth, mortality rate and daily weight gain. For this investigation, 27 large hybrid breed multiparous rabbits were considered, and 4 fertile male rabbits, which were treated under the same environmental and nutritional standard, the females were randomly distributed, in a random design, with three completely different treatments (9 females per treatment) and each treatment was repeated twice. The treatments consisted of: T0 (control 25UI for synchronization), T1 (medium dose 50UI for superovulation) and T2 (high dose 100UI for superovulation) these doses were administered intramuscularly. The use of eCG for superovulatory treatments in rabbits resulted in an increase in receptivity, ovulation rate and follicular growth, however, it was shown to show no differences in weight gain and number of pups per birth.

Keywords: eCG, superovulation, oocyte quality, fertility, viability of young rabbits, rabbit breeding, bioproduction.

B. CONTENIDOS

I. CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Introducción

La biotecnología de la reproducción es un tema que abarca y soluciona un sinnúmero de problemáticas en torno al ambiente que nos rodea, esto es posible gracias a las ya diversas técnicas vigentes, tales como la maduración de óvulos, cultivo de embriones, estimulación ovárica, fecundación *in vitro*, crío preservación de embriones, etc. Permittiéndonos así acrecentar el rango de efectividad en la reproducción tanto de animales como en el propio ser humano (**Palma & Brem, 2001**).

En términos teóricos una “superovulación” consiste en la liberación fisiológica de diversos óvulos maduros en un mismo ciclo, esta maravilla es posible gracias a la administración de sustancias sintéticas a base de hormonas exógenas, que cumplen la función de estimular de forma directa a los ovarios. Dicho de otra manera, el objetivo de esta técnica es el de que todos los folículos, o la gran mayoría de estos, por medio de esta inducción, logren ovular en periodos programados de tiempo (**Mogollón & Burla, 2013**).

La Gonadotropina Coriónica equina (eCG), citada también por sus siglas en inglés (PMSG) “gonadotropina del suero de la yegua preñada”, consta de una molécula compleja de glicoproteína, que es fabricada por el corión de la yegua entre los 40 a 130 días de su gestación. Esta molécula tiene la capacidad de producir actividad semejante a la hormona

foliculoestimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH), motivo por el cual es ampliamente utilizada en muchas especies animales con el objetivo de inducir una estimulación extra en la actividad ovárica, ya sea en el desarrollo de folículos, como también en la ovulación de los mismos. La eCG genera un efecto de larga duración sobre los receptores de las células de la granulosa y la teca, lo que por consiguiente induce a la producción de estradiol (E2) y progesterona (P4). Por este motivo es que se ha convertido, desde que fue descrita en los años 30, hasta la actualidad, en una alternativa cada vez más frecuente en programas reproductivos, además de en protocolos de reproducción animal **(Kumari, 2023)**.

La coneja fisiológicamente llega a la pubertad en el momento que haya llegado a un 75% de su peso adulto, tomándole aproximadamente de 3 a 4 meses, sin embargo, es recomendable que para iniciar su vida reproductiva pasen por lo menos 4 a 5 meses. La gestación de una coneja tarda de entre 30 a 32 días post – coito, y la cantidad de crías que tenga será fuertemente influenciada por la genética de la madre, el estado nutricional y las condiciones ambientales donde se encuentre. Un aspecto muy interesante en esta especie es la capacidad que tiene una hembra de iniciar otra gestación inmediatamente después del parto, esto es posible gracias a la cantidad exorbitante de estrógenos que produce ese momento, volviéndola apta para una nueva monta. Este detalle ha llevado a crear modelos de producción acoplándose al nivel de explotación que el cunicultor elija, siendo la monta o inseminación a los 3-5 días post-parto, para los sistemas intensivos, o de los 10-12 días post-parto, para los sistemas semi intensivos **(Romero, 2014)**.

El conejo es considerado una especie, cuyas bondades anatómicas y fisiológicas lo convierten en un animal muy prolífico, dichos beneficios son aprovechados en gran medida por los cunicultores, que buscan generar un medio de vida empresarial por medio de la crianza y reproducción de estos animales. Hoy en día las granjas de conejos luchan por gestionar métodos y técnicas diversas con el objetivo de incrementar más y mejor la

productividad de sus animales y tener una mejor competitividad de sus granjas (**Romero, 2014**).

Es así pues que, con las características más beneficiosas del conejo, a la par de los diferentes factores tanto ambientales y genéticos que influyen las mismas, se ha buscado mejorar y explotar por medio de técnicas genéticas y de biotecnología, los métodos de manejo y producción del ganado cunícola, y como una muestra de ello son los tratamientos hormonales de inducción de celo, cuyo objetivo primordial es el de estimular el crecimiento folicular, por medio de la inoculación de hormonas de acción foliculo estimulante.

1.2. Antecedentes Investigativos

En este contexto, se muestran varias investigaciones enfocadas en el efecto que causa la hormona gonadotropina coriónica equina (eCG), sin embargo, varias de estas investigaciones que fueron realizadas en conejas, toman enfoques diferentes, por ejemplo, consideran una variable de relevancia, la genética, la edad del conejo hembra, el uso de la hormona en conejas de edades avanzadas, tipo tratamiento, y talvez la variable más incierta, la elección de una dosis de preferencia para usar en protocolos superovulatorios. El beneficio que se obtiene tras el análisis de investigaciones anteriores permite identificar metodologías utilizadas, técnicas de investigación, resultados obtenidos y el tipo de conclusiones alcanzadas.

En el mundo de la investigación biotecnológica, se ha luchado por estandarizar la técnica de superovulación en ganado de especies pequeñas, y pesar de una gran cantidad de investigaciones en diversas especies, los tratamientos de superovulación presentan una serie de limitaciones, por un lado, la eCG permite conseguir una respuesta superovulatoria con apenas una dosis, lo negativo radica en tener elevadas concentraciones de la hormona en sangre, lo que desemboca en una prolongada estimulación del crecimiento folicular, y lo que provocaría también un crecimiento disparejo con un alto porcentaje de E2 que

finalmente afectaría tanto a las tasas de fertilización como en la calidad embrionaria **(Herrerros, 2014)**.

Otro aspecto negativo es el de inducir una respuesta inmune en el animal, pues en este contexto, terminará generando una alteración hormonal considerable, producto de la cantidad exorbitante de E2 sérico, provocando así una precoz liberación de folículos de la onda y por consiguiente un porcentaje alto de desarrollar quistes foliculares. También se menciona la posibilidad de que la hembra ovule folículos envejecidos por el uso de tratamientos subsecuentes **(Betancor & González, 2015)**.

Otro de los obstáculos del uso de la hormona eCG, es el de la producción de anticuerpos anti-eCG, lo cual primero hace que sea necesario el aumento de la dosis dentro de aplicaciones continuas para obtener el mismo efecto en los tratamientos posteriores, al igual de presentarse retrasos en la presencia del celo, así como en el aumento de LH. También se puede producir una variabilidad en la respuesta y las alteraciones en la calidad de óvulos y embriones, esto ha desembocado en el impulso y el afán de realizar estudios tanto sobre la foliculogénesis y ovogénesis, como en el desarrollo de nuevas técnicas, metodologías y modos de administración que reduzcan estos efectos no deseados **(Mogollón & Burla, 2013)**.

Es así que, varias investigaciones a pesar de que coinciden en la efectividad del aumento en la receptividad y por ende en la fertilidad de la coneja, reportan resultados no concluyentes sobre el efecto de distintas dosis de la hormona eCG en programas reproductivos en conejas. Casos reportados describen:

Theau et al. (2007) , menciona que, con dosis de 8UI son suficientes para incrementar en un 62% la productividad en hembras multíparas, no afectando en la tasa de supervivencia de las hembras ni el tamaño de la camada.

En este mismo sentido, **Mehaisen et al. (2005)** ejecutó una investigación, en donde utilizando dosis de 0, 50 y 200 UI indujo a la ovulación y recuperación de embriones, sin embargo, no encontró resultados significativos, pues no existió una variación considerable en los tratamientos de inducción de ovulación. Sin embargo, el número de folículos hemorrágicos de 200 UI fue considerablemente mayor vs los demás tratamientos, pero la tasa de recuperación ovocitaria y embrionaria se vio afectada negativamente. Por último, el autor concluye que la dosis recomendada para protocolos de superovulación en conejas es con 50 UI, debido a la favorable tasa de recuperación embrionaria. Coincidiendo con esta misma dosificación otros autores como: (**Badawy et al., 2013; Badawy et al., 2016**).

Otra investigación ocupó un total de 96 hembras nulíparas con el objetivo de aplicar recuperación y vitrificación embrionaria, con una dosis de 20UI de eCG, los resultados arrojaron números rojos, pues no se logró un incremento significativo en la tasa de ovulación y recuperación de embriones. Sin embargo, recomiendan usarlo como una alternativa a protocolos de superovulación (**Mehaisen et al., 2006**).

Por otro lado, en la investigación realizada por **Badawy et al. (2016)** aplicó la superovulación en conejas multíparas de una línea seleccionada, aplicando 50 UI, los resultados obtenidos demuestran un considerable aumento en la tasa de ovulación, aproximadamente 3 óvulos más, sin embargo, se estima que la superovulación conlleva dificultades como una variabilidad en el desarrollo embrionario negativo, además de una competencia de los fetos por el espacio y nutrientes de la madre, lo que conllevaría a una complicación del manejo reproductivo en conejas.

En el estudio elaborado por **Sarwar & Omar (2019)** plantea como objetivo evaluar el efecto de la inyección de la Hormona Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) en las características reproductivas de las hembras y la productividad de sus crías en conejos híbridos. El estudio considera un total de 48 hembras y 24 conejos machos fértiles,

asignados al azar en un diseño completamente aleatorio, con cuatro tratamientos diferentes (12 hembras por tratamiento) y cada tratamiento fue repetido tres veces. Los tratamientos consistieron en: T1 (control sin inyección), T2 (control positivo con solución salina tampón), T3 (inyección de eCG de 10 UI) y T4 (inyección de eCG de 20 UI), administrados por vía intramuscular.

Se recopilaron datos sobre los parámetros estudiados, centrándose en el número de gazapos destetados como indicador de características reproductivas y productivas. Los resultados mostraron que las dosis de eCG (T3 y T4) redujeron el período de gestación (GP) en comparación con los grupos de control, y estas diferencias fueron significativas ($p \leq 0.05$). La tasa de encendido fue significativamente mayor en el grupo inyectado con T3 en comparación con los grupos de control, y sin diferencias significativas con T4. En cuanto al tamaño de la camada (LS) a los 7, 21 y 28 días (al destete), se observó un aumento significativo en T4 en comparación con los controles T1 y T2. También se encontraron diferencias significativas en el peso vivo (LW) a los 7, 21 y 28 días entre los grupos T4 y los grupos de control. Además, el grupo T3 superó significativamente al grupo de control en LW7, al grupo de control en LW21 y al grupo de control en LWW.

En conclusión, el uso de la hormona eCG en conejos híbridos (T3) resultó en un aumento en el rendimiento reproductivo de las conejas y la productividad de sus crías durante el período de lactancia, lo que demuestra ser una forma eficiente de aumentar la producción en esta especie.

En el estudio elaborado por **Hashem & Aboul-ezz (2018)** se enfocó en investigar los efectos de una sola administración de tres gonadotropinas diferentes en el día 7 después de la inseminación en conejas. El objetivo del estudio fue evaluar su impacto en la actividad ovárica, la concentración de progesterona (P4) y los resultados de preñez en estos animales. Para el estudio, se utilizaron conejas multíparas de la línea V que fueron

sometidas a inseminación artificial después de la sincronización e inducción de la ovulación mediante el uso de gonadotropina coriónica equina (eCG; 25 UI im) y hormona liberadora de gonadotropina (GnRH; 0,8 µg de buserelina im) 48 horas después. En el día 7 después de la inseminación, se distribuyeron al azar las hembras en cuatro grupos, con un total de 40 hembras por grupo.

A cada grupo se le administró una inyección intramuscular de una de las siguientes sustancias: solución salina fisiológica (placebo; control), GnRH (0,8 µg de buserelina), gonadotropina coriónica humana (hCG; 25 UI) y eCG (25 UI). Se evaluaron diversas variables, el número de folículos visibles, folículos hemorrágicos, cuerpos lúteos del embarazo (pCL) y nuevos CL (nCL) formados después del día 7 de la inseminación, así como el número de sitios de implantación.

Los resultados mostraron que el tratamiento con eCG tuvo un efecto positivo, incrementando el número de pCL y sitios de implantación, y mejorando las tasas de concepción y parto en comparación con el grupo de control. Además, se observó que la concentración de P4 en suero varió en función del tratamiento administrado.

En resumen, los hallazgos indicaron que la administración única de eCG siete días después de la inseminación mejoró los resultados del embarazo en conejas, lo que sugiere que esta gonadotropina puede ser una opción recomendable para mejorar la reproducción en esta especie.

En el estudio desarrollado por **Theau et al. (2020)** el objetivo del experimento fue estudiar la cinética de los anticuerpos anti-eCG (gonadotropina coriónica equina) en conejas y su relación con la dosis de eCG (8 o 25 UI) y el número de inyecciones (hasta 11 inyecciones). Se buscó comparar estos resultados con un grupo de control que no recibió

ninguna inyección, y se evaluó la receptividad sexual y la productividad de las conejas. Se utilizaron un total de 124 conejas primíparas lactantes, que fueron inseminadas cada 35 días durante un año. Se tomaron muestras de sangre de todas las conejas justo antes de la inyección de eCG (48 horas antes de la inseminación) para analizar los anticuerpos anti-eCG. Se observó que la tasa de unión del anticuerpo anti-eCG no mostró anticuerpos detectables antes de la séptima inyección, independientemente de la dosis inyectada. A partir de la séptima inyección, el nivel de anticuerpos anti-eCG detectables comenzó a aumentar y fue significativo solo para la dosis de 25 UI en la undécima inyección.

Al final del experimento, se encontró que el 15% y el 39% de las conejas tratadas con 8 y 25 UI, respectivamente, desarrollaron inmunidad a eCG. La respuesta inmune fue dependiente de la dosis de eCG y del número de inyecciones. Sin embargo, la productividad de las conejas, estimada a partir del número de conejos destetados por inseminación, no se vio afectada por el nivel de anticuerpos anti-eCG. Se realizaron solo 19 inseminaciones en las conejas que desarrollaron una respuesta inmunitaria más fuerte, lo que sugiere que la respuesta inmune al eCG parece ser marginal para las hembras de conejo. Además, bajo las condiciones experimentales descritas, el rendimiento reproductivo de las conejas con una respuesta inmunitaria más fuerte no se vio afectado.

En conclusión, este estudio proporciona información sobre la cinética de los anticuerpos anti-eCG en conejas y su relación con la dosis y el número de inyecciones de eCG. Los resultados sugieren que la respuesta inmunitaria al eCG es influenciada por la dosis y el número de inyecciones, pero no afecta significativamente la productividad reproductiva de las conejas bajo las condiciones experimentales evaluadas.

En el estudio elaborado por **Kennelly & Foote (2020)** se centró en examinar la respuesta superovulatoria de conejas “Dutch-belted” inyectadas con diferentes preparaciones de gonadotropinas estándar dos veces al día durante 3 días a las edades de 12, 16 y 20

semanas, así como en animales adultos. El objetivo fue determinar la relación entre la edad, la dosis y la respuesta superovulatoria.

Se observaron efectos significativos de la edad y de la interacción edad x tratamiento ($P < 0.01$). A las 12 semanas de edad, las dosis de 0.31 mg y 0.50 mg de FSH por día resultaron en una sobreestimulación sin ovulación. Sin embargo, la pre-priming con progesterona aparentemente contrarrestó los altos niveles de FSH a esta edad, ya que las dosis de 0.125 mg de FSH con y sin progesterona resultaron en 16.8 y 1.8 puntos de ovulación, respectivamente. Se obtuvieron resultados similares a las 16 semanas de edad, pero a las 20 semanas de edad, el número de puntos de ovulación fue menor en los grupos tratados con progesterona.

En el caso de las conejas adultas, respondieron con una media de 53.7 ovulaciones después de la administración de 0.50 mg de FSH. La sobreestimulación redujo la tasa de recuperación de óvulos, lo cual se atribuyó parcialmente al efecto de la producción de estrógenos endógenos en la tasa de transporte de los óvulos y parcialmente a que los óvulos quedaron atrapados en los folículos.

En el estudio desarrollado por **Ratel et al. (2020)** se llevó a cabo utilizando conejos de raza Nueva Zelanda Blanco multíparas y no lactantes, en dos experimentos. En el primer experimento ($n = 87$), se dividieron en tres grupos. Un grupo fue inyectado con 0.1 ml de solución salina por coneja en el día 0 (grupo control, $n = 29$). Otros grupos recibieron inyecciones intramusculares de 25 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG), seguidas de 0.2 ml de hormona liberadora de gonadotropina (GnRH, $n = 29$) o 75 UI de gonadotropina coriónica humana (hCG, $n = 29$) por coneja 48 horas después. Después de 60 horas del día 0, todas las conejas de los grupos fueron sometidas a inseminación artificial (IA).

En el segundo experimento, las hembras (n = 140) fueron apareadas por IA después de la sincronización del celo y la ovulación con 25 UI de eCG y 75 UI de hCG, 48 horas después. El día 5 después de la IA, se realizaron diferentes inyecciones: solución salina (grupo control), 75 UI de hCG, 0.2 ml de GnRH o 25 UI de eCG por cada hembra. La inyección de eCG junto con GnRH o hCG antes de la Inseminación Artificial (IA) resultó en un significativo aumento en el número de cuerpos lúteos, la tasa de ovulación, el número total de embriones recuperados por coneja y la tasa de recuperación de embriones viables y blastocistos eclosionados. También se observó una mejora en varios parámetros reproductivos *in vivo* y en la concentración de progesterona y la relación progesterona/estradiol 17- β .

La inyección de eCG el día 5 después de la IA mejoró significativamente el número de folículos grandes y totales, así como la eficiencia reproductiva *in vivo*. Además, se observó un aumento significativo en el número de cuerpos lúteos y sitios de implantación en los grupos tratados con hCG y eCG. Sin embargo, la tasa de pérdida fetal aumentó significativamente solo en el grupo tratado con GnRH.

En conclusión, los resultados sugieren que la administración de eCG junto con hCG o GnRH antes de la IA puede sincronizar el celo y la ovulación, mejorando así la producción de embriones tanto *in vivo* como *in vitro*. Además, se demostró que una sola dosis de eCG o hCG el día 5 después de la IA puede mejorar los resultados del embarazo en conejas inducidas a la ovulación. Estos hallazgos son relevantes, especialmente en condiciones de alta temperatura ambiente, y pueden tener implicaciones importantes para la mejora de la reproducción y producción de embriones en programas de cría selectiva en conejos.

En el estudio desarrollado por **Elkomy et al. (2015)** sesenta hembras de baja tasa de concepción de 18 a 24 meses (en cuatro grupos) se utilizaron para determinar el efecto de la sustitución de la inyección de prostaglandina (PG) F2 α (PGF2 α) por administración

oral con aceite de girasol (Sun) (rico en omega 6) o aceite de linaza (Lin) (rico en omega 3) sobre el rendimiento reproductivo y productivo. Al grupo 1 se le inyectó 20 U de gonadotropina coriónica equina (eCG), 54 h antes de la inseminación artificial (IA) y se usó como grupo de referencia. Al grupo 2 se le inyectó 20U de eCG+0,5 mg de PGF2 α , 54 h antes de la IA. Al grupo 3 se le administraron por vía oral 3 ml de Sun/doe/día, durante siete días consecutivos antes de la IA+20 U de eCG, 54 h antes de la IA. El Grupo 4 fue tratado como el Grupo 3 excepto que el aceite era Lin. Las hembras de edad tratadas con "eCG+Sun" presentaron concentraciones elevadas de 17- β estradiol en sangre ($P\leq 0.01$) acompañadas de una disminución de las concentraciones de progesterona en comparación con los otros grupos experimentales. Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos con eCG+Lin y eCG+PGF2 α en las dos hormonas anteriores. Del mismo modo, las conejas de edad tratadas con eCG+Sun y eCG+Lin fueron estadísticamente similares a las inyectadas con eCG+PGF2 α sintética en el perfil de prostaglandinas en sangre, pero aun significativamente más altas que las grupo de control. El tratamiento con eCG+Sun incrementó el porcentaje de fecundaciones ($P\leq 0.01$) y el tamaño de la camada al nacer en comparación con los otros grupos experimentales. En conclusión, el reemplazo de la inyección de PGF2 α por la administración oral de Sun o Lin a ancianos mejoró la síntesis y secreción de hormonas sexuales, el tamaño de la camada y el peso corporal del conejo al nacer.

1.3. Categorías fundamentales o marco conceptual

1.3.1. Conejo Común (*Oryctolagus cuniculus*)

Es un animal mamífero roedor y herbívoro, cuya dieta consiste en la ingestión de forraje y granos, de forma general este individuo llega a medir 80cm de diámetro y alcanzar los 7kg de peso en razas gigantes, físicamente está cubierto por un pelaje denso y espeso, la forma de su cabeza es ovalada y cuenta con un par de ojos de gran tamaño, la característica que diferencia a los de su especie son sus orejas largas que pueden llegar a medir hasta 7cm, dichas estructuras son de vital importancia, pues cumplen funciones de

termorregulación, poseen miembros posteriores más extendidos que los anteriores. Por otro lado, los dientes con los que generalmente cuentan son los incisivos, dientes que jamás paran de crecer, por lo que es recomendable que se desgasten constantemente para evitar heridas provocadas por su excesivo crecimiento **(Salgado, 2016)**.

Son animales gregarios y en su estado silvestre, forman grupos de 6 a 10 individuos de ambos sexos, además de adoptar hábitos nocturnos y crepusculares, pues se dedican a alimentarse por la noche y al llegar el amanecer, se dirigen a su madriguera donde pasan la mayor parte del día **(Salgado, 2016)**.

En la actualidad y debido a la gran variedad de razas que posee esta especie es complejo lograr estandarizar las características, pues las mismas dependen en gran medida de la raza **(Romero, 2014)**.

Este animal se encuentra ampliamente distribuido por el mundo, y en ciertos lugares es considerado como una especie exótica invasora, siendo el responsable de arruinar los ecosistemas endémicos., y el éxito de la misma se puede deber a su alimentación y su reproducción. Por un lado, el periodo de gestación de las conejas oscila entre los 28 a 32 días, con un promedio de 4 a 10 crías, tiempo relativamente corto., así mismo esta especie posee una condición fitófaga con doble digestión, parecida a la de los rumiantes, es conocido que los conejos son especies cecotrofos en cuya alimentación ingieren para una segunda digestión las heces blandas cargadas de proteína no digerida y bacterias entéricas, dicho comportamiento es más frecuente por la mañana, cuando los animales están en reposo **(Gálvez, 2011)**.

Tabla 1. Taxonomía de *Oryctolagus cuniculus*

Descripción	Denominación
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Lagomorpha
Familia	Leporidae
Género	<i>Oryctolagus</i>
Especie	<i>O. cuniculus</i>

Fuente: (Gálvez, 2011).

1.3.2. Gazapos

Las crías de los conejos llevan el nombre de gazapos, estos al nacer lo hacen sin pelo, nacen ciegos y sus orejas pegadas a su cuerpo, la madre solamente visita la madriguera por unos minutos, tiempo suficiente para cuidar de ellos y ofrecerles la leche materna. A la semana de nacidos estos animalitos ya habrán duplicado su peso, esto gracias a la leche de la madre, cuya cantidad proteica y de grasa son tales que los nutren de una manera increíblemente rápida. A la edad de 4 semanas los conejitos serán destetados y a las 8 semanas el peso de los mismos habrá superado 28 veces su peso inicial. Finalmente, cuando llegan a la edad de 8 meses, entran a la madurez sexual iniciando el ciclo reproductivo una vez más **(Gálvez, 2011)**.

1.3.3. Celo Postparto

El celo postparto consiste en un evento fisiológico en el cual es diferente en dependencia del espécimen, y por ende el tiempo que tarda en la presentación de este celo. Tal y como hace alusión su nombre se trata del calor que tiene lugar tiempo después de que la hembra ha parido a sus crías, para lo cual le puede tomar horas o incluso días, en el caso específico de la coneja, ésta puede entrar en disponibilidad a monta inmediatamente después del

parto, esto debido a que se produce una enérgica liberación de estrógenos (E2), provocando que la hembra permanezca receptiva a una nueva monta. Sin embargo, hablando en términos productivos es necesario que transcurran de 10 a 11 días, esto para cubrir dos objetivos siendo el principal, para lograr un total de 7 a 8 partos al año, además de darles tiempo a los gazapos para que se alimenten y crezcan lo suficiente para que la coneja nuevamente sea enviada a cubrición **(Gálvez, 2011)**.

1.3.4. Super ovulación

Las técnicas de superovulación, como ya se mencionó, se basan en la sobre estimulación ovárica, con el objetivo de que los mismos produzcan un mayor número de óvulos, y por consiguiente de embriones, todo esto en periodos programados de tiempo por cada ciclo, hazaña que es complicada de obtener por medio de celos naturales. Por lo que, en este contexto, el uso de hormonas exógenas nos dará la oportunidad de obtener un mayor número de crías en periodos definidos y aumentando las posibilidades de generar una mejor producción **(Cortell, 2012)**.

1.3.5. Gonadotropina Coriónica Equina (eCG)

Consiste en una macromolécula que fue descubierta por medio de una investigación, donde el suero sanguíneo de yeguas en gestación ocasionó una madurez sexual en ratas inmaduras. Molecularmente hablando, está conformada por una subunidad alfa y una beta, que guardan similitud con las hormonas LH y FSH, pero esta posee cantidades mayores de carbohidratos, como el ácido siálico., hay investigaciones que señalan a esta última como la responsable de que la hormona se mantenga por largos periodos dentro del organismo inoculado, esto ha provocado que se recomiende una sola dosis de la eCG para poder obtener los efectos biológicos en la glándula diana por mayor tiempo **(Kumari, 2023)**.

1.3.6. Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)

Esta hormona es fabricada por las neuronas del núcleo arcuato del hipotálamo, cuya función primordial es la de generar señales bioquímicas a la hipófisis para que la misma secrete más LH y FSH o en su defecto, inhiba las mismas, debido a que es producida por neuronas, es considerada como una neurohormona **(Avellán & Bravo, 2022)**.

La GnRH posee una función endocrina que inicia en la glándula pituitaria por medio del sistema portal, después activa su propio receptor y termina por estimular a las FSH y LH por la parte de la adenohipófisis, acto seguido estas hormonas viajan por el torrente sanguíneo aplicando su función en ovarios y testículos también **(Avellán & Bravo, 2022)**.

1.3.7. Estrógenos (E2)

Son hormonas esteroideas propias de animales hembras, se producen en los ovarios y en las glándulas suprarrenales en menor medida. El estradiol, se origina de los folículos inmaduros y cuya función radica en: El aumento del crecimiento de las células de la granulosa, pues esta E2 ejerce una acción local sobre los folículos ováricos **(Fortune, 2003)**. Alista al tracto reproductivo con el fin de proporcionar una movilidad espermática óptima, y que los mismos puedan lograr una fertilización e implantación embrionaria. **(Fatet et al., 2011)** Provoca la activación de la hormona Luteinizante (LH), una vez que la coneja este próxima a ovular (este proceso se da cuando es estimulada por el coito en servicio de monta). Gracias al sistema de retroalimentación positiva generada en el eje hipotálamo hipofisiario, incita a la generación de gonadotropinas (GnRH, FSH y LH) creando así el ambiente ideal para la expresión del estro en todas las especies, en este caso, la coneja sufrirá cambios físicos (vulva) y en su comportamiento, que servirán al macho para identificar el celo **(Franco & Uribe, 2012)**.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de la eCG en los tratamientos subsecuentes super ovulatorios sobre la fertilidad en la coneja y la viabilidad en los gazapos.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Aplicar la hormona gonadotropina coriónica equina, con dosis de 0-50-100 UI y valorar la fertilidad, mediante la receptividad al macho, calidad ovocitaria, y niveles de E₂ séricos, en tratamientos superovulatorios en conejas multíparas.
- Medir la viabilidad de los gazapos por medio de estudios de campo como la ganancia de peso, número de crías por parto y el índice de mortalidad.
- Cuantificar el costo beneficio que contempla el uso de hormonas para la producción cunícola.

II. CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Ubicación del Experimento

El experimento se llevará a cabo en la “Granja experimental Docente Querochaca”, ubicada en el campus de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, en el Cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Posee una latitud y longitud de 1°25′0″ Sur y 78°36′20″ Oeste y una altitud de 2850 msnm. El clima de dicho lugar es templado, con temperaturas promedio de 14°C y una humedad relativa del 70% la velocidad del viento promedio.

2.2. Materiales

2.2.1. Equipos y Materiales

❖ Equipos

- Balanza Analítica (capacidad 5kg; 0,1g)
- Microscopio Leica DM300
- Estereoscopio (Olympus)

❖ Material Biológico

- Conejas Hembras (27 ejemplares)
- Conejos Machos (4 ejemplares)
- Agua Potable
- Balanceado (Pellet)
- Forraje

❖ **Material no Biológico**

- Jaulas
- Guantes de Látex
- Materiales de desinfección
- Jeringas (1y3ml)
- Kit quirúrgico
- Filipino
- Mandil
- Mascarilla
- Cuchillo
- Tijeras
- Desinfectante
- Tubos de recolección de muestras (*Gel&Clot Activator*)
- Comederos
- Bebederos
- Catéter #24 y 26
- Botas
- Overol
- Calculadora
- Cuaderno
- Bolígrafos

❖ **Hormonas y Productos Farmacéuticos**

- Hormonas eCG (Novormon, *Zoetis,S.A.*)
- Hormona GnRH (Fertagyl, *MSD S.A*)
- Ivermectina 1%
- Complejo Multivitamínico oral

2.3. Métodos

2.3.1. Preparación de las jaulas y adaptación de los conejos

El primer paso que se realizó fue la limpieza y desinfección de las jaulas además de comederos y bebederos, acto seguido se procedió a adecuar las jaulas en dependencia de los tratamientos, dichas jaulas fueron hechas de alambre con piso de malla, contaron con dimensiones estandarizadas, con 60cm de ancho por 40 cm de alto, adicional a esto cada jaula destinada a la coneja se le adicionó un nidal.

2.3.2. Dieta alimentaria de los Conejos

Las dietas suministradas a los animales de todos los tratamientos estuvieron compuestas por:

Una mezcla dietética, conformada de:

- Leguminosa - Alfalfa (*Medicago sativa*), proporcionando un promedio de 200 gr por coneja al día, el que garantizó los requerimientos de MS, Proteína, Carbohidratos de conejas en reproducción.
- Adicional se suplementó con 100gr de alimento paletizado por coneja/día.

Tabla 2. Composición Química nutricional de Alfalfa (*Medicago sativa*) (Forraje)

Componente	Valor
Proteína Bruta %	17,6
Humedad %	9,10
Cenizas %	10,1
Extracto etéreo %	2,11
Fibra Bruta %	27,6
Fibra Detergente Neutra (FDN) %	42,9
Fibra Detergente Ácida (FDA) %	32,8

Fuente: (FEDNA, 2017).

Tabla 3. Análisis bromatológico del pellet comercial empleado.

Componente	Valor
Proteína Cruda %	16
Humedad máxima %	13
Grasa mínima %	5
Fibra máxima %	10
Ceniza Máxima %	10

Fuente: (Avipaz S.A., 2022).

2.3.3. Manejo de la investigación.

El experimento, requirió de un total de 27 conejas multíparas y de 4 sementales de raza grande híbrida, con un peso promedio inicial de 3,5 – 4 kg. Se empleó un periodo de adaptación en el que se mantuvo las mismas condiciones ambientales y alimenticias (comida y bebida a voluntad). Las conejas fueron ubicadas de manera aleatoria en jaulas individuales.

Para la ubicación de los animales experimentales se utilizó un Diseño Completamente al Azar” (DCA). Evaluando tres tratamientos (T0=25UI; T1=50UI; T2=100UI). Cada tratamiento contó con tres repeticiones, y cada repetición estuvo conformado por tres animales, dando como resultando 9 conejas por tratamiento.

Este modelo fue escogido con el objetivo de evaluar las respuestas in vivo de dos hormonas exógenas (eCG Y GnRH) en los tres tratamientos. La investigación se dividió en dos protocolos subsecuentes, en la primera, se escogió 9 conejas (3x tratamiento) que fueron sacrificados para extraer los ovarios y medir cantidad folicular y calidad ovocitaria. La segunda fase, por motivos de lactancia se eligió a 2 conejas (1x tratamiento) que se intervino quirúrgicamente para extraer los ovarios y determinar las variables antes expuestas.

Tabla 4. Distribución de los animales en esta investigación.

Tratamiento 0	Tratamiento 1	Tratamiento 2
T0 R1 I	T1 R1 I	T2 R1 I
T0 R1 II	T1 R1 II	T2 R1 II
T0 R1 III	T1 R1 III	T2 R1 III
T0 R2 I	T1 R2 I	T2 R2 I
T0 R2 II	T1 R2 II	T2 R2 II
T0 R2 III	T1 R2 III	T2 R2 III
T0 R3 I	T1 R3 I	T2 R3 I
T0 R3 II	T1 R3 II	T2 R3 II
T0 R3 III	T1 R3 III	T2 R3 III

T: Tratamiento, R: Repetición, I: Unidad Experimental uno, II: Unidad Experimental dos, III: Unidad Experimental tres.

Fuente: El Autor.

2.3.4. Empleo de dosis hormonales y gestación de las conejas.

A las hembras del Tratamiento 0 o Control, se les aplicó 25UI de la hormona Gonadotropina Coriónica equina eCG (*Novormon*, Zoetis, S.A.), equivalentes a 0,125 ml por vía intramuscular, se lo hizo sin tomar en cuenta el día del ciclo reproductivo en la que se encontraban, pues con mencionado protocolo como sugiere **González Urdiales (2005)**, obtendremos una inducción y sincronización de celo. Este mismo proceso se realizó con las conejas pertenecientes al tratamiento 1 y Tratamiento 2, pero con un aumento de dosis de la hormona, aplicando 50 UI de eCG (*Novormon*, Zoetis, S.A.), equivalentes a 0,25 ml por vía intramuscular, y 100 UI de eCG (*Novormon*, Zoetis, S.A.), equivalentes a 0,5 ml por vía intramuscular, respectivamente. El objetivo de la aplicación con estas dosis a estos dos tratamientos fue para inducir una superovulación en las mismas.

Tabla 5. Dosis de (eCG) empleadas en esta investigación (Superovulación).

Tratamiento	Producto	Principio activo	Dosis (UI)	Dosis (ml)
T0	<i>Novormon,</i> Zoetis, S. A	Gonadotropina coriónica equina (eCG)	25	0,125
T1	<i>Novormon,</i> Zoetis, S. A	Gonadotropina coriónica equina (eCG)	50	0,25
T2	<i>Novormon,</i> Zoetis, S.A	Gonadotropina coriónica equina (eCG)	100	0,5

Fuente: El Autor.

Una vez transcurridas 48h de la aplicación de la eCG se procedió al servicio de monta con los 4 sementales, en donde se registró la hora exacta de la monta en cada coneja, después del servicio se aplicó inmediatamente en el Tratamiento 0: 10µg GnRH (*Fertagyl, MSD S.A*) equivalentes a 0,1 ml por vía intramuscular, para el Tratamiento 1: 15µg GnRH (*Fertagyl, MSD S.A*) equivalentes a 0,15 ml por vía intramuscular y para el Tratamiento 2: 20µg GnRH (*Fertagyl, MSD S.A*) equivalentes a 0,2 ml por vía intramuscular. Esto con el fin de sincronizar la ovulación.

Tabla 6. Dosis de (GnRH) empleadas en esta investigación (Sincr. Ovulación).

Tratamiento	Producto	Principio activo	Dosis (µg)	Dosis (ml)
T0	<i>Fertagyl, MSD</i> S.A	Hormona liberadora de Gonadotropina	10	0,1
T1	<i>Fertagyl, MSD</i> S.A	Hormona liberadora de Gonadotropina	15	0,15
T2	<i>Fertagyl, MSD</i> S.A	Hormona liberadora de Gonadotropina	20	0,2

Fuente: El Autor.

El proceso experimental tuvo dos fases, la primera fase con 27 animales y un periodo aproximado de 35 días entre la superovulación, monta y gestación, mientras que la segunda fase se llevó a cabo una vez finalizada la primera fase. Se utilizaron 18 conejas, ya que 9 fueron sacrificadas, se realizó el mismo procedimiento de la primera fase y en 35 días aproximadamente comprendiendo las mismas actividades antes mencionadas.

2.3.5. Presencia y detección de Celo

Para evaluar la eficiencia del protocolo se realizó pruebas físicas de rutina siguiendo las sugerencias de **Ponce de León (1994)**, el reflejo lordósico al momento de la monta con su receptividad al macho, y las manifestaciones de los genitales externos como el aumento de la turgencia y la coloración de la mucosa vulvar.

2.3.6. Niveles de estrógeno (E₂) séricos

Se tomaron muestras, extrayendo 3mL de sangre de 9 conejas tratadas con eCG por cada uno de los tres tratamientos, a 48 horas post inyección (salvo el caso en aquellas conejas que presentaron sintomatología de celo antes de las cuarenta y ocho horas, mismas que se les procedió a tomar las muestras de sangre), esto con el objetivo de medir los niveles de estrógenos en sangre. **Kennelly & Foote (2020)**.

Posteriormente, verificando el correcto transporte de las muestras comprobando la cadena de frío, se enviaron las muestras del suero sanguíneo hacia un laboratorio veterinario certificado, para cuantificar los niveles de estrógeno en sangre (Anexos 25, 26).

Se comparó el comportamiento hormonal entre los 3 tratamientos. Este proceso se repitió dos veces (dos fases).

2.3.7. Método de obtención conteo y evaluación de la calidad Ovocitaria y Folicular

Con el objetivo de evaluar de forma correcta y completa los óvulos, se optó por realizar la técnica de aspirado folicular, técnica mencionada por **Leibfried & First (1979)**; **Sato et al. (1990)** absorbiendo el líquido folicular por medio de agujas hipodérmicas, mismas que fueron depositadas en una caja Petri. Para poder evaluar los ovocitos de la hembra, también para diferenciarlos de mejor forma se acude a la clasificación morfológica de los mismos, el cual menciona que se los puede clasificar en tres tipos (**Wang & Sun, 2007**):

- **Tipo A:** Es un ovocito con células de cumulus de varias capas (> 4) compactas, además de un citoplasma homogéneo y transparente.
- **Tipo B:** Es un ovocito con células de cumulus de capas (1 a 3), además de un citoplasma homogéneo y zonas periféricas oscuras.
- **Tipo C:** Es un ovocito con células de cumulus desnudo y con el citoplasma irregular, con zonas oscuras.

Cabe recalcar que como menciona **Goodhand et al. (1999)**, se consideran ovocitos viables, aquellos clasificados dentro de la categoría A y categoría B. En el caso de folículos se hizo un conteo de la cantidad que presentaban cada uno de ellos, en donde se categorizó como folículos Grandes, Medianos y Pequeños.

Al igual que en el caso de estrógenos, para esta variable se requirió de dos fases, donde en la primera de ellas se usó a conejas destinadas a camal (nueve hembras), por lo que se procedió a sacrificarlas siguiendo las normas y recomendaciones para la eutanasia de animales propuestas por la especie, por medio de la técnica de insensibilización y posterior desangrado. (**Close et al. 1997**). Cabe reiterar también que, para la obtención de líquido folicular en la segunda fase, se realizó la técnica quirúrgica (OSH) en las hembras

seleccionadas (dos), esto debido a que en ese momento las conejas se encontraban en el periodo de lactancia. Dicho proceso quirúrgico se lo realizo en el Hospital Docente Veterinario UTA.

2.3.8. Viabilidad de Gazapos

Una vez que se cumpliera el periodo de gestación de la coneja, (28 a 32 días) ocurrieron los partos y se registraron los nacimientos por camadas diferenciando tratamientos, se hizo un conteo y pesaje individual de las crías y este proceso se repitió a lo largo de los 29 días post parto, al pasar los días se fue contabilizando la mortalidad de las crías en cada una de las etapas de lactancia. Finalmente se ejecutó un destete abrupto a los 29 días post parto.

Este proceso se lo ejecutó en las dos fases de la investigación, con el objetivo de comparar las conclusiones con autores que ejecutaron actividades similares, además de cuantificar cualquier posible alteración en protocolos subsecuentes y, por ende, en los resultados, como por ejemplo la mortalidad en los gazapos, numero de crías post parto o la ganancia de peso de los mismos.

III. CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y Discusión de los resultados

El periodo de experimentación duró 70 días, con dos ciclos reproductivos, para lo cual se ha fraccionado los resultados en dos fases.

3.1.1. Niveles de Estrógeno (E2)

Tabla 7. T de Student para la comparación de valores séricos de estradiol (E2) de las dos fases en ciclos reproductivos subsecuentes, correspondientes al tratamiento 0: (25UI eCG)

Parámetro	U/M	n	Media	EE	LI	LS	T	NS
T0 1ra Fase	pg/ml	3	17,57	5,32	4,36	30,77	5,72	0,0292
T0 2da Fase	pg/ml	3	21,23	3,75	11,91	30,56	9,80	0,0103

T0: Tratamiento control(25UI), U/M: Unidad de medida, EE: Error Estándar, LI: Límite Superior(95), LS: Límite Inferior(95), T: T Calculado, NS: Nivel de Significancia (P<0,05)

Tabla 8. T de Student para la comparación de valores séricos de estradiol (E2) de las dos fases en ciclos reproductivos subsecuentes, correspondientes al tratamiento 1: (50UI eCG)

Parámetro	U/M	n	Media	EE	LI	LS	T	NS
T1 1ra Fase	pg/ml	3	23,37	4,84	11,34	35,39	8,36	0,014
T1 2da Fase	pg/ml	3	19,67	4,14	9,39	29,94	8,24	

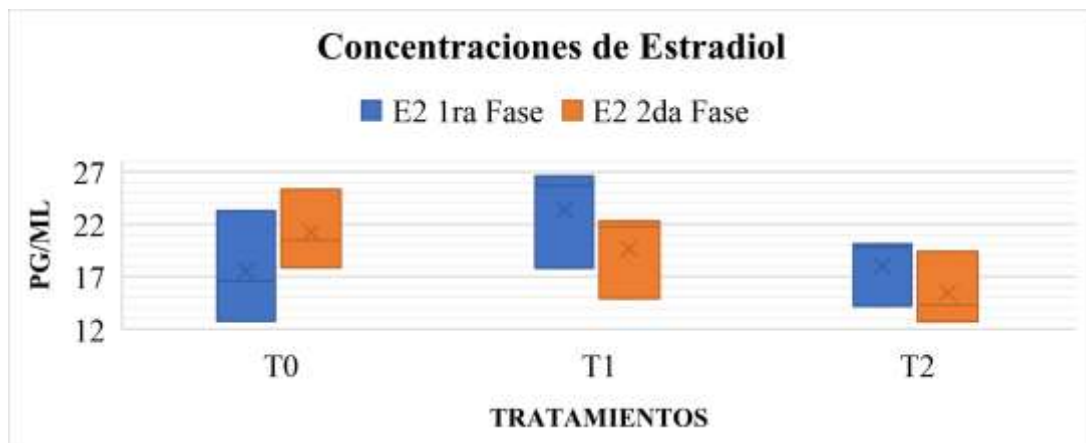
T1: Tratamiento 50UI(eCG), U/M: Unidad de medida, EE: Error Estándar, LI: Límite Superior(95), LS: Límite Inferior(95), T: T Calculado, NS: Nivel de Significancia (P<0,05)

Tabla 9. T de Student para la comparación de valores séricos de estradiol (E2) de las dos fases en ciclos reproductivos subsecuentes, correspondientes al tratamiento 2: (100UI eCG)

Parámetro	U/M	n	Media	EE	LI	LS	T	NS
T2 1ra Fase	pg/ml	3	18,03	3,32	9,78	26,29	9,40	0,016
T2 2da Fase	pg/ml	3	15,47	3,50	6,77	24,16	7,66	

T2: Tratamiento 100UI(eCG), U/M: Unidad de medida, EE: Error Estándar, LI: Límite Superior(95), LS: Límite Inferior(95), T: T Calculado, NS: Nivel de Significancia (P<0,05)

Gráfico 1. Concentración media Hormonal de estradiol en las dos fases.



En el gráfico 1, podemos evidenciar como los niveles de estradiol difieren estadísticamente un tratamiento del otro, pero aún más contrastando las fases o repeticiones de la administración de la hormona eCG que indirectamente tuvo repercusión en los valores séricos de E2, motivo por el cual la media de valores para T0 en la primera fase fue de 17,6 pg/ml y para la segunda fase de 21,2 pg/ml., es evidente que aquí en tratamientos subsecuentes siga habiendo un incremento de esta hormona, pues al tratarse del grupo control, los niveles de gonadotropinas son justos para provocar un aumento de estradiol y por ende una estimulación folicular más eficiente (Aller et al., 2012). Esta afirmación es apoyada por la tabla 4, donde indica que efectivamente el valor de T0 1ra fase es realmente significativo del otro (P<0,05).

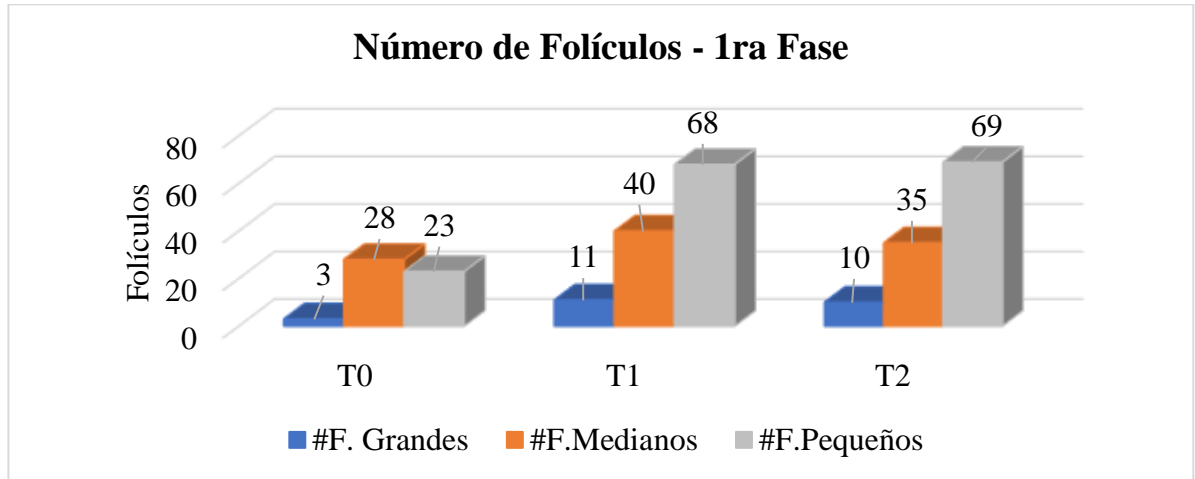
Sin embargo, esto no ocurre con el tratamiento 1 y 2, los cuales obtuvieron un valor de 23,4 pg/ml en la primera fase y 19,7 pg/ml en la segunda fase, mientras que para el otro tratamiento se registró un 18 y 15,5 pg/ml respectivamente. Aquí se observa una respuesta contraria a la obtenida del grupo control, pues los valores séricos de estradiol declinaron gradualmente y fueron estadísticamente diferentes en ambos tratamientos, como se plasman en las Tablas 5 y 6 ($P < 0,05$).

Para explicar este cambio en concentraciones séricas de E2, podemos mencionar a **Thatcher et al. (1986)**, quien expone como esta hormona ejerce indirectamente un control en el desarrollo folicular inhibiendo gradualmente la respuesta ovárica a las gonadotropinas exógenas, de manera que “ayudaría” a prevenir la luteólisis. Esto desembocaría en que el folículo sea incapaz de expulsar el ovocito y por consiguiente el mismo envejezca dentro de la cavidad folicular.

Por ende, se comparte lo que menciona **Badawy et al. (2016)** cuando afirma que esto contrasta directamente en la respuesta gonadal, obteniendo así un incremento en la tasa de ovocitos inmaduros y por ende una disvarianza en el desarrollo del posible embrión provocado por una elevada espera en el proceso de ovulación.

3.1.2. Conteo de Folículos Totales

Gráfico 2. Conteo de Folículos en los tres tratamientos, durante la primera fase.



En el gráfico 2 se puede evidenciar que hubo un incremento en el número de folículos pequeños, medianos y grandes entre los tratamientos 1 y 2. Sin embargo, el conteo de folículos especialmente medianos y grandes representan las estructuras que sintetizan mayor cantidad de estrógenos, esto es posible por estar en un estado de selección y dominancia folicular (**Rubianes et al., 1995**). Cabe mencionar también la posibilidad de asimilar el tamaño de los folículos con las fases de crecimiento folicular, como primordiales primarios, secundarios, terciarios y de Graff (**Sato et al., 1990**).

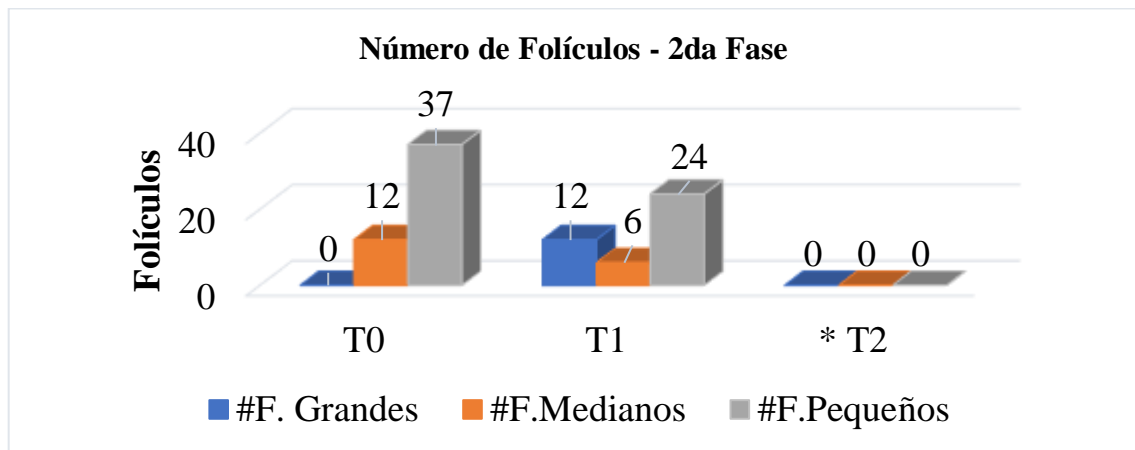
En este sentido, se puede argumentar que T0 y T2 comparten valores numéricamente cercanos de estradiol (17,57 y 18,03 pg/ml respectivamente) y esto se ve contrastado en el conteo de los folículos medianos y grandes para T0 con 31 folículos, y para T2 con 45 folículos.

Sin embargo, T1 muestra valores más elevados de estradiol, pues este llega hasta 23,37 pg/ml y que se relaciona directamente con un mayor conteo de folículos medianos y grandes que suman 51 estructuras foliculares. Reflejando de esta manera la participación

de estas dos ya mencionadas fases foliculares como precursores que sintetizan esta hormona esteroidea (E₂).

También es válido mencionar que la eCG es capaz de inducir indirectamente a una mayor estimulación en el crecimiento folicular continuo, provocando como consecuencia de los tratamientos subsecuentes un crecimiento disperso con altos niveles de estrógenos, esto puede conllevar a una formación de quistes foliculares (Mogollón & Burla, 2013). Sin embargo, esta afirmación se descarta, pues en esta investigación esto último no fue evidenciado.

Gráfico 3. Conteo de Folículos en los tres tratamientos, durante la segunda fase.



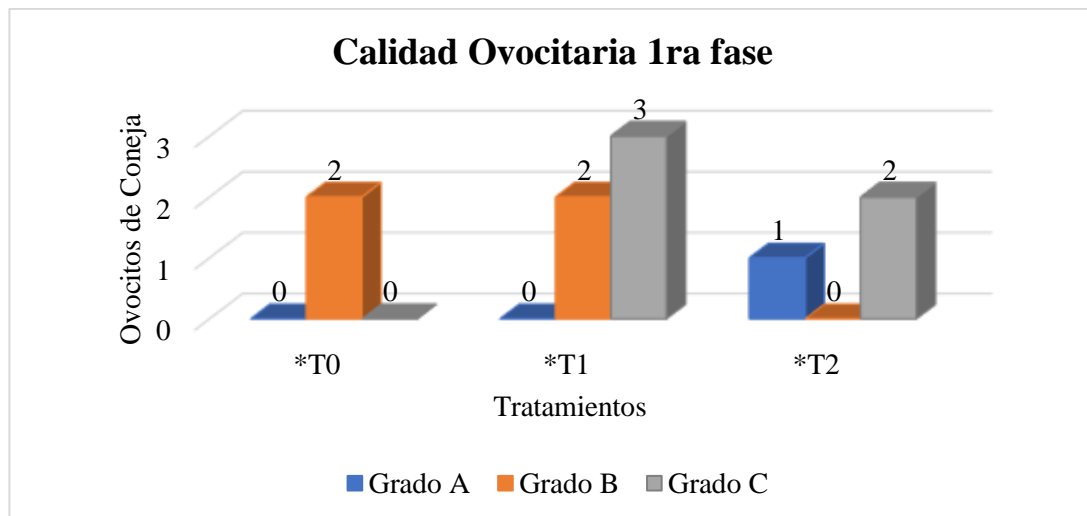
*No fue posible evidenciar folículos en T2 por motivos de ausencia de desarrollo folicular en el tratamiento subsecuente en estas conejas.

En el gráfico 3, a primera instancia se evidencia el nulo conteo folicular en el tratamiento 2, esto es debido a la ausencia de un desarrollo folicular, por ende, no habría la producción del o los folículos dominantes. Se asume que el motivo fue la dosis elevada de gonadotropina coriónica equina que provocó la inhibición del sistema de retroalimentación positiva generada en el eje hipotálamo hipofisario que afectó en la óptima segregación de gonadotropinas (Franco & Uribe, 2012).

Por otro lado, se puede indicar también que en esta segunda fase se altera el patrón de crecimiento folicular que tenía en la primera fase, con un disparejo conteo de folículos medianos y grandes. Es importante notar que el tratamiento que muestra un comportamiento regular es T0, en donde se puede evidenciar que los niveles de estrógenos se incrementan en tratamientos subsecuentes, este mismo modelo guarda relación con la presencia de folículos que sintetizan estradiol. Un caso contrario ocurre con T1 y T2 en los cuales los niveles de estradiol tienden a disminuir, así como el conteo de sus folículos, especialmente en T1, mientras que en T2, el efecto es más marcado ya que restringe en gran medida el desarrollo folicular, por ende, es posible entonces que los niveles de estradiol sérico encontrados corresponderían a niveles de hormona residuales de folículos que entraron en regresión antes de realizar el conteo.

3.1.3. Calidad Ovocitaria

Gráfico 4. Calidad Ovocitaria durante la primera fase.



*No fue posible evidenciar ovocitos por motivos de ausencia de cuerpos foliculares ovulatorios en las conejas pertenecientes a dicho tratamiento.

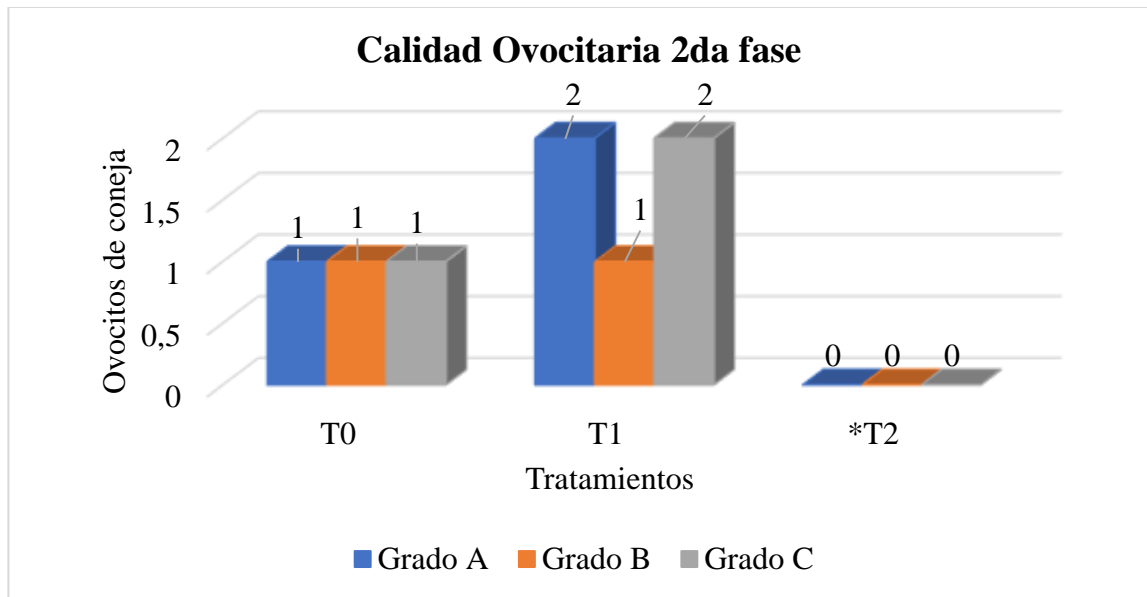
En el gráfico 4, podemos observar la calidad ovocitaria de las conejas dentro de la primera fase de la experimentación o primer ciclo reproductivo, donde podemos inferir que, del total de 2 ovocitos del tratamiento 0, ambos son viables representando el 100% de ovocitos de buena calidad. Para el tratamiento 1 tenemos que, de un total de 5 ovocitos, 2 son viables, que representa un 40%, frente a un 60% de ovocitos de mala calidad. Finalmente, para el tratamiento 2, tenemos un total de 3 ovocitos, de los cuales 1 es de excelente calidad, representando un 33.3%, frente al 66,7% de ovocitos de mala calidad.

Cabe recalcar, que como menciona **Goodhand et al. (1999)**, se consideran ovocitos viables, aquellos clasificados como categoría A y categoría B. Además, **Aller et al. (2012)** menciona que, se han demostrado los efectos beneficiosos del uso de eCG antes de una aspiración folicular, pues ellos afirman que con esto se aumenta la proporción de folículos de tamaño mediano y grande, lo que desemboca en una mayor viabilidad de los ovocitos, además de mejorar la tasa de fecundación y reducir la polispermia.

Sin embargo, los ovocitos de calidad C estarían relacionados con una gestación no viable, esto es debido a que son ovocitos imperfectos o no adecuados para ser fertilizados, ya que este ovocito posee células de *cumulus oophorus* desnudo, con el citoplasma irregular y con zonas oscuras. (**Wang & Sun, 2007**).

Por lo tanto, se concuerda igualmente con, **Aller et al. (2012)**, cuando menciona que a pesar de que la mayoría de los estudios muestran efectos positivos sobre el tamaño del folículo, los hallazgos sobre la calidad morfológica superior de los ovocitos aun no son del todo concluyentes.

Gráfico 5. Calidad Ovocitaria durante la segunda fase.



*No fue posible evidenciar ovocitos en T2 por motivos de ausencia de cuerpos foliculares ovulatorios en las conejas pertenecientes a dicho tratamiento.

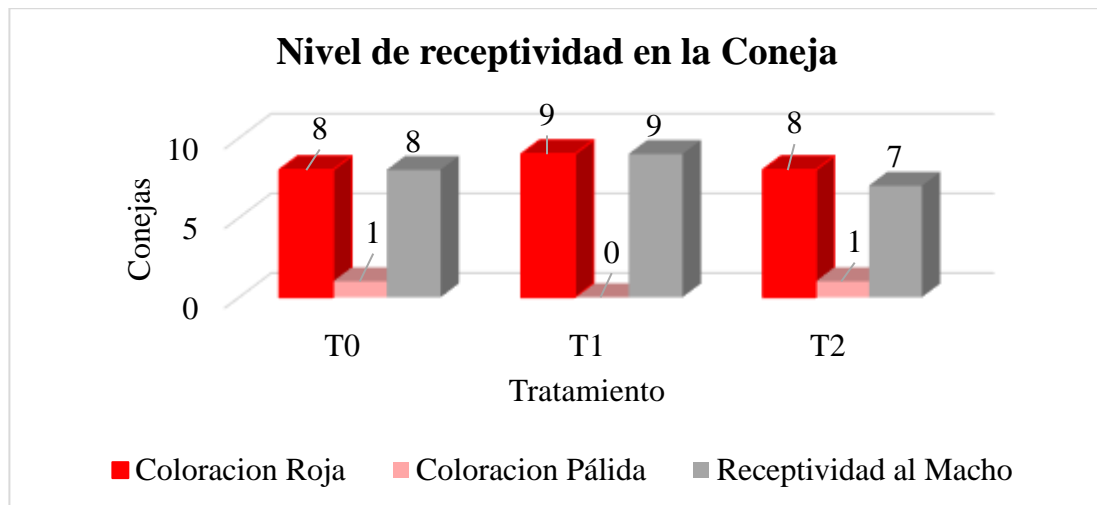
En el gráfico 5, podemos observar la calidad ovocitaria de las conejas dentro de la segunda fase de la experimentación, donde podemos inferir que, dentro de T0, del total de 3 Ovocitos recuperados, 2 de ellos fueron viables, lo que representa un 66,6%, por ende, el 33,4% restante lo conformarían ovocitos de mala calidad. Por otro lado, tenemos que en T1, del total de 5 Ovocitos recuperados, 3 de ellos fueron viables, lo que representa un 60%, y el 40% restante lo conformarían ovocitos de mala calidad. Estos resultados concluyen que existe un equilibrio entre tratamientos y por consiguiente una calidad de ovocitos equilibrada. Esto nos indica que en estas instancias el uso de eCG todavía es capaz de generar un efecto positivo en tratamientos subsecuentes. Un contraste muy diferente se obtiene en el tratamiento 2 donde lamentablemente no existió ovulación, por lo que en esta variable se reflejaría de forma directa el efecto negativo de dosis elevadas de eCG que afectarían a la tasa de preñez en esta especie.

En este escenario que corresponden a los tratamientos 0 y 1, también se comparte las aclaraciones dadas por **Aller et al. (2012)**, quienes afirman que aun en tratamientos subsecuentes, sigue existiendo un aumento en la proporción de folículos de tamaño mediano y grande que finalizarían su desarrollo con ovulaciones viables, por ende, esto da pie a la posibilidad de una positiva viabilidad de los ovocitos.

A pesar de todo lo anterior mencionado aún es muy complejo tratar de comprender de forma suficiente los efectos que causa las aplicaciones continuas en dosis elevadas de la hormona eCG para procedimientos biotecnológicos, como sucedió finalmente en el tratamiento 2, además de la producción de ovocitos y sus resultados en la preñez (**Aller et al. 2012**).

3.1.4. Cuantificación de Receptividad

Gráfico 6. Parámetros físicos de receptividad mediante la coloración de la mucosa vulvar en ambas fases o ciclos reproductivos.



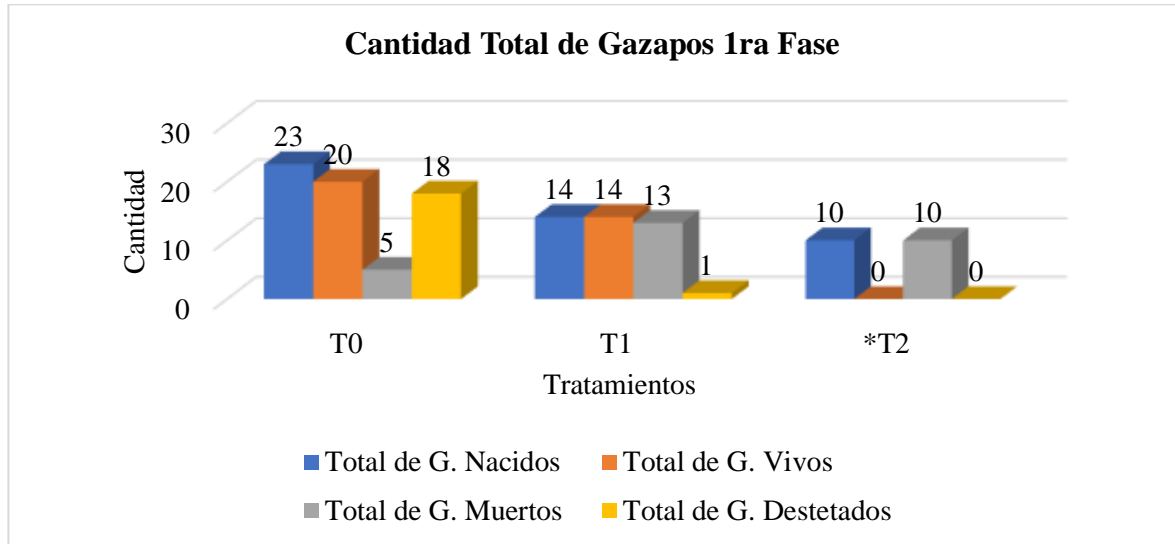
Tal y como menciono **Ponce de León (1994)**, Las conejas después de recibir la dosis de eCG y luego de pasar 48h, la libido se encontraba latente en ambas fases, pues al momento del servicio, expresaron su receptividad al macho (reflejo lordósico). Sin embargo, como se muestra en el gráfico 6, de 27 conejas, 3 se mostraron renuentes a la monta el día de servicio, lo que representa un 11,1% del total de animales, este mismo inconveniente se reflejó en la segunda fase de la experimentación, por ende, se concluye que no hubo un 100 de receptividad.

Este comportamiento puede ser explicado por **Mehaisen et al. (2005)**, quien en su experiencia sugiere iniciar el protocolo de superovulación con conejas que muestren una vulva de coloración pálida en al menos 60 h antes del servicio o inseminación, esto se lo hace con el objetivo de conseguir una inducción a estro sincronizado y con mayor porcentaje de receptividad a los machos, incluso con el uso de una dosis menor de eCG. Esto demuestra que la fisiología reproductiva de la coneja puede verse influenciada por el tiempo del ciclo que lleva la misma. Por otro lado, la inspección se pudo evidenciar también el aumento de la turgencia y la coloración de la mucosa vulvar en la gran mayoría de las hembras indiferentemente del tratamiento.

En conclusión, puede existir la posibilidad de una receptividad marcada en hembras por efecto directo de la eCG, sin embargo, las posibilidades de que esas mismas hembras se carguen y desarrollen una gestación son inciertas.

3.1.5. Viabilidad de Gazapos

Gráfico 7. Cantidad de Gazapos nacidos, vivos, muertos y destetados - primera fase.



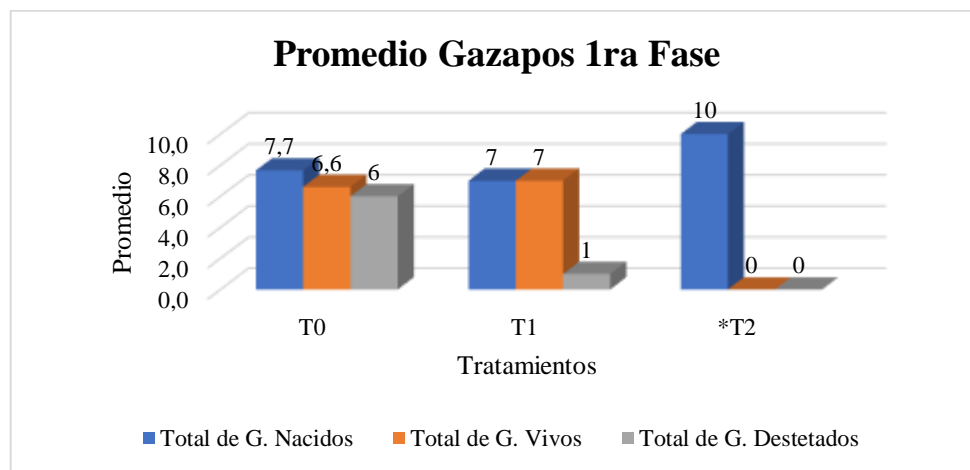
En el gráfico 7, se evidencia la cantidad total de nacimientos de gazapos que nacieron vivos y de crías destetadas dentro de la primera fase, en donde de un total de 47 animales nacidos (tres conejas del T0 y dos conejas del T1 y una del T2), 31 nacieron vivos, lo que representa un 65,9 %, por ende, el 34,1% restante de gazapos nacieron muertos.

Esta información distribuida por tratamientos se representaría para el tratamiento 0, un total de 23 gazapos nacidos, de los cuales 20 nacieron vivos, 3 crías nacieron muertas y 2 gazapos murieron en los primeros quince días post parto., dando al final un total de 18 gazapos destetados (29 días post parto). Para el tratamiento 1 se obtuvo un total de 14 gazapos nacidos, de los cuales 14 nacieron vivos, 0 gazapos nacidos muertos y 13 gazapos que murieron en los primeros quince días post parto, dando un total de un gazapo destetado. Por último, en el Tratamiento 2, de un total de 10 gazapos nacidos, hubo cero gazapos nacidos muertos y 10 gazapos que murieron en los primeros 7 días post parto, obteniendo cero crías destetadas.

Aquí podemos acudir a la afirmación hecha por **Badawy et al. (2016)** en donde manifiesta que las causas que pueden suceder ante una mortalidad prenatal provocada por un incremento en la tasa de ovulación son entre la fisiología reproductiva normal de la hembra, un incremento en la tasa de ovocitos inmaduros, una disvarianza en el desarrollo del embrión provocado por una elongación en el tiempo del proceso de ovulación, así como de una mayor competencia entre fetos por el espacio y los nutrientes en la cavidad abdominal, al incrementar el número de gazapos.

En este sentido, se dice que la viabilidad de los gazapos al nacimiento tuvo un giro muy ligeramente positivo, obteniendo un 78 %, 8 y 0% de supervivencia en gazapos nacidos de los tratamientos 0,1 y 2. respectivamente, pues como menciona **González (2006)**, el estándar se encuentra alrededor de 75% de supervivencia para las conejas reproductoras múltiparas.

Gráfico 8. Cantidad promedio de Gazapos – primera fase.

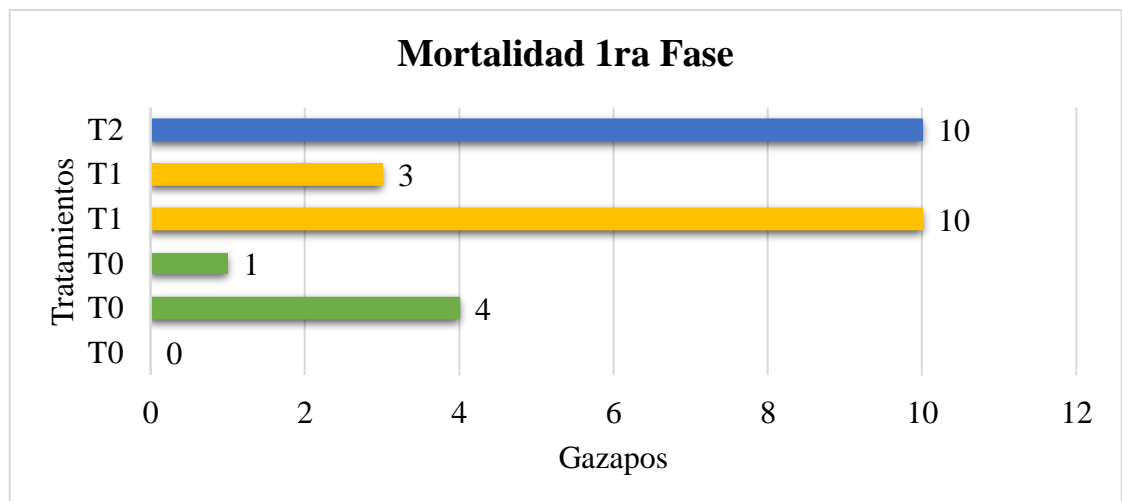


En el gráfico 8 se muestra el promedio de los gazapos nacidos vivos y destetados por parto, en este caso tiene un grado de aceptación, debido a que se obtuvieron un promedio de 7,7 gazapos nacidos vivos por parto para el T0, 7 gazapos para T1 y 10 gazapos para

el T2, este resultado va por encima del reportado por **Iyeghe-Erakpotobor et al. (2008)**, cuyo tamaño de camada viva al nacer fue de 4 a 4,67 gazapos por coneja.

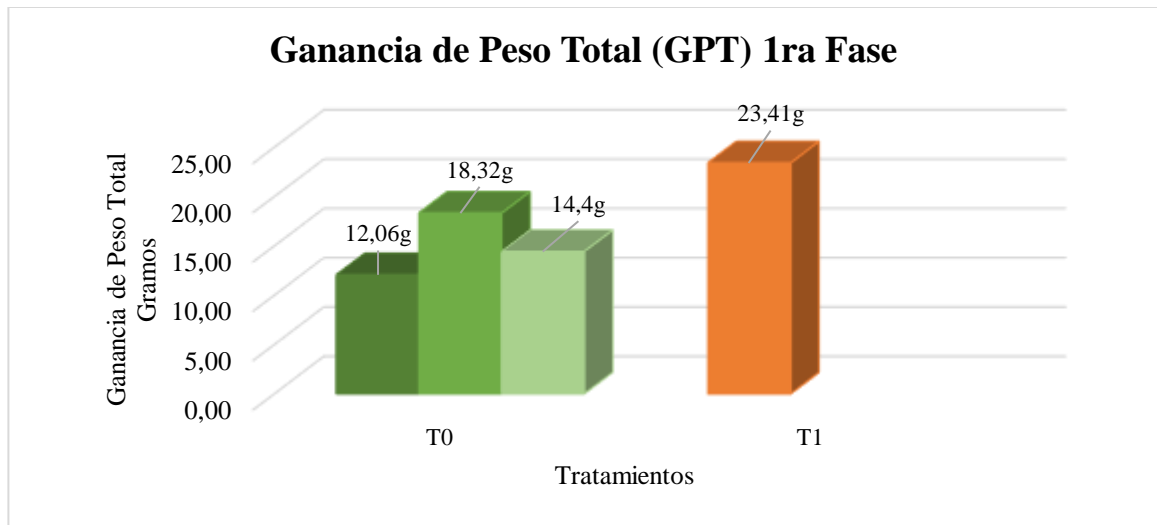
El promedio de crías destetadas por parto durante la primera fase, oscilo los 6 gazapos para el T0, 1 gazapo para el T1 y 0 para el T2. Este resultado que guarda similitud a excepción de los Tratamientos 1 y 2, con **La O (2007)**, que obtuvo un promedio de 5 crías vivas destetadas por coneja.

Gráfico 9. Índice de Mortalidad – primera fase.



En el Gráfico 9, se añaden valores del índice de mortalidad en Gazapos en la primera fase, la cual fue de 28 crías, que representa el 59,57% frente al 40,43% de gazapos destetados, este sorprendente dato puede deberse y como menciona **Szendro (1988)**, a las fases de la lactación cunícola. Es de conocimiento que esta fase se la divide en 3 etapas comprendidas de 15 días, en cual tilda como la más crítica a la primera.

Gráfico 10. Promedio de Camadas de los Tratamientos en primera fase.

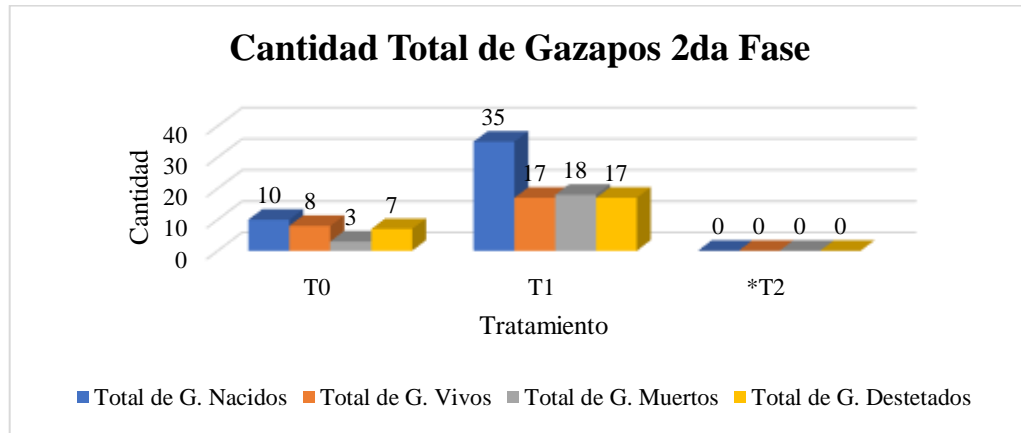


En el gráfico 10 se puede observar la media de peso expresado en gramos de los gazapos pertenecientes a la coneja de los Tratamientos 0 (Control), 1 (50UI) y 2 (100UI) dentro de la primera fase del protocolo de super ovulación. Aquí podemos resaltar la Ganancia de Peso Total de las 19 crías destetadas al día 29 post parto (18 del T0 y uno del T1), por lo que dentro del Tratamiento control, para la primera coneja, con un total de seis gazapos hubo un promedio de peso 12,06 gr/día. Para la segunda coneja, con un total de cinco gazapos represento un peso de 18,3 gr/día y para la tercera coneja, con un total de siete crías se obtuvo un promedio de peso 14,4 gr/día, estos valores podrían ser inferiores, salvo las crías de la segunda camada, a lo reportado por **Reynaldo et al. (2011)**, quienes obtuvieron 18,3gr/día de peso en gazapos destetados, a los 35 días, he inferiores a los datos de **Cándida et al. (2002)**, quienes lo obtuvieron 23,2 g/día de peso en animales mestizos destetados a los 42 días.

También se puede observar la media de peso expresado en gramos del gazapo perteneciente a la única coneja lactante del Tratamiento 1, aquí podemos resaltar la Ganancia de Peso Total de la cria al día 29 post parto, por lo que para el unico gazapo sobreviviente tenemos un peso 23,3gr/día GPT. Este valor considerando el solitario

crecimiento y sin ningun tipo de competencia supera a los valores mencionados por Reynaldo et al. (2011) y Cándida et al. (2002).

Gráfico 11. Cantidad de Gazapos nacidos, vivos, muertos y destetados – segunda fase.



*No fue posible obtener gazapos en T2 por motivos de ausencia de cuerpos foliculares ovulatorios en las conejas pertenecientes a dicho tratamiento, por ende, se obtuvo 0% de nacimientos.

En el gráfico 11, se evidencia la cantidad total de nacimientos de gazapos que nacieron vivos y de crías destetadas dentro de la segunda fase, en donde de un total de 45 animales nacidos, (una coneja del T0 y cinco conejas del T1) 25 nacieron vivos, lo que representa un 55,6 %, por ende, el 44,4% restante de gazapos nacieron muertos.

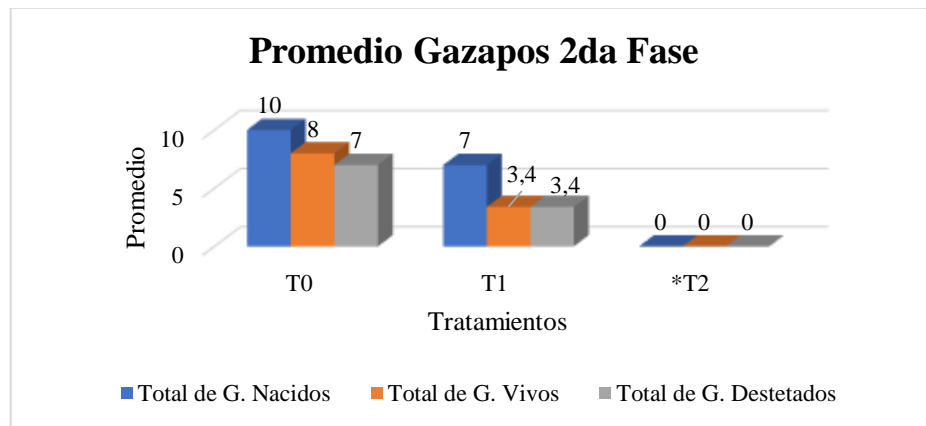
Esta información distribuida por tratamientos se representaría para el tratamiento 0, un total de 10 gazapos nacidos (una coneja), de los cuales 8 nacieron vivos, 2 crías nacieron muertas y un gazapo murió en los primeros 15 días post parto, dando un total de 7 gazapos que luego de 29 días se destetaron. Para el tratamiento 1, un total de 35 gazapos nacidos (cinco conejas), 17 nacieron vivos, 18 crías nacieron muertas (de dos conejas), dando un total de 17 crías post parto. Por último, en el Tratamiento 2, como se esperaba, por motivos de ausencia de cuerpos foliculares ovulatorios en las conejas, desembocó en un nulo porcentaje de nacimientos.

Las causas fueron las mismas escritas en la primera fase, en donde involucran el tiempo, los ovocitos y la competencia de los embriones (**Badawy et al. 2016**).

Es entonces que podemos inferir que la viabilidad de los gazapos al nacimiento tuvo un aspecto neutro, con el 80,48,6 y 0% de supervivencia en T0.T1 y T2 pues como menciona **González (2006)** el estándar se encuentra alrededor de 75% de supervivencia en los gazapos de las conejas reproductoras múltiparas.

Por último, podemos citar la afirmación de **Theau & Roustan (1992)**, que afirman que en cualquier variable estudiada los resultados reportan a las conejas no lactantes como las indicadas para estos tratamientos con gonadotropinas exógenas, esto por el hecho de tener las mejores potencialidades reproductivas. Esto genera una contraposición entre la lactancia y las funciones reproductivas. Por último, el autor concluye afirmando que el comportamiento estral en el momento del servicio o inseminación guarda una fuerte relación con estas potencialidades reproductivas antes mencionadas.

Gráfico 12. Cantidad promedio de Gazapos– segunda fase.

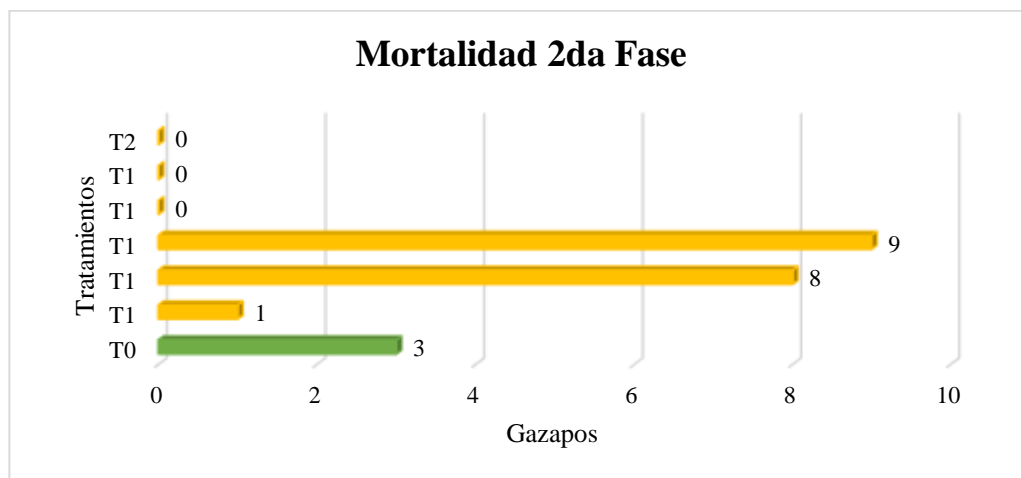


*No fue posible obtener gazapos en T2 por motivos de ausencia de cuerpos foliculares ovulatorios en las conejas pertenecientes a dicho tratamiento, por ende, se obtuvo un 0% de nacimientos.

En el gráfico 12, se muestra el promedio de los gazapos nacidos vivos y destetados por parto, en este caso tiene un grado de aceptación, debido a que, en concordancia en tratamientos, para T0 tenemos un promedio de 10 gazapos nacidos vivos por parto, para T1 7 crías y para T2 una ausencia de crías, este resultado va por encima del reportado por, **Iyeghe-Erakpotobor et al. (2008)**, cuyo tamaño de camada viva al nacer fue de 4 a 4,67 gazapos por coneja. Esto no tiene efecto en el tratamiento 2, pues al demostrarse una ausencia de cuerpos foliculares ovulatorios en estas conejas, se obtuvo el efecto esperado, una ausencia de partos.

El promedio de crías destetadas por parto durante la segunda fase consistió para T0, 7 gazapos por camada, para T1, 3,4 crías por parto, mientras que para el T2 cero gazapos. Resultados que guardan poca similitud con **La O (2007)**, que obtuvo un promedio de 5 crías vivas destetadas por coneja.

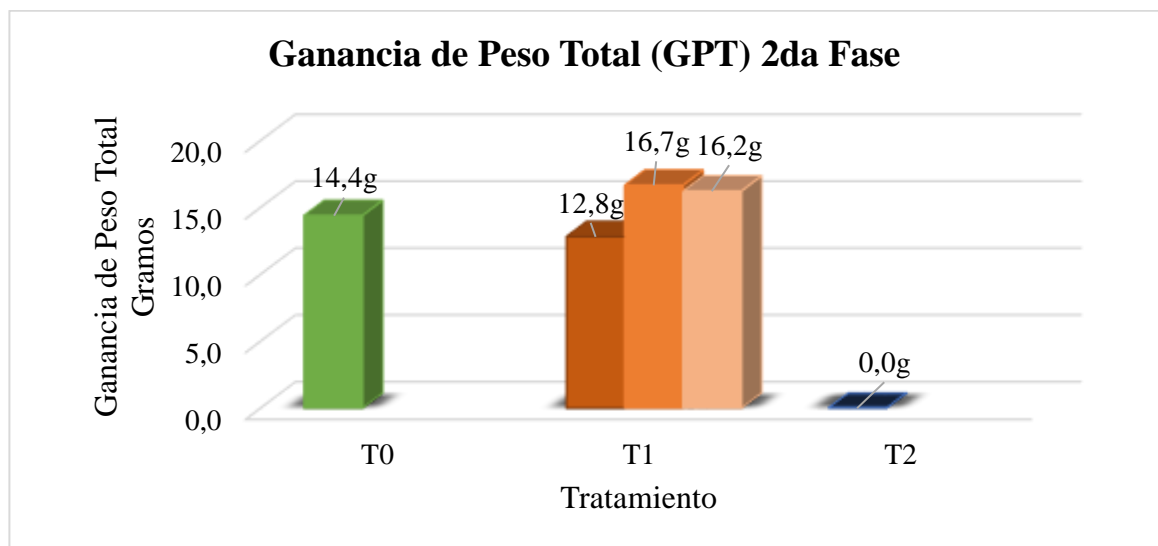
Gráfico 13. Índice de Mortalidad – segunda fase.



En el Gráfico 13, se agregan valores del índice de mortalidad en Gazapos en la segunda fase, la cual fue de 21 gazapos, que representan el 45,1% frente al 54,9% de gazapos destetados, este dato se lo puede atribuir como poco favorable, y coincide con lo escrito y mencionado por **Szendro (1988)** en el índice de mortalidad en primera fase.

Es por esto que, **Hadmmmond (2000)**, recomienda la técnica de bioestimulación denominada lactación controlada, la cual consiste en permitir el ingreso de la madre a su nidal por tan solo unos 10 a 15 minutos, en la primera hora de la mañana, luego de eso restringir su entrada a nueva cuenta por el resto del día. Esta técnica de manejo nos permite obtener ventajas tales como el descenso en la mortalidad de los gazapos, pues dicho autor menciona que puede reducirse de un 22 a un 13% en el mejor de los casos, además de obtener un mayor porcentaje de crías destetadas. También con el empleo de esta técnica se consigue el incremento de un 7 a 8% de peso del gazapo. Sin embargo, el requerimiento de, es que las jaulas tengan equipadas un sistema de cierre y apertura de nidales.

Gráfico 14. Promedio de Camadas de los Tratamientos en segunda fase.



*No fue posible obtener gazapos en T2 por motivos de ausencia de cuerpos foliculares ovulatorios en las conejas pertenecientes a dicho tratamiento, por ende, un nulo porcentaje de nacimientos.

En el gráfico 14 se puede evidenciar la media de peso expresado en gramos de los gazapos pertenecientes a la conejas de los Tratamientos 0 (Control), 1 (50UI) y 2 (100UI) dentro de la segunda fase del protocolo de superovulación. Aquí podemos resaltar la Ganancia de Peso Total de 24 crías destetadas al día 29 post parto (siete del T0 y diez y siete del T1), por lo que dentro del Tratamiento control, para la única coneja, con el total de siete gazapos, obtuvo un promedio de 14,5 gr/día de peso.

Estos valores tienden a ser **inferiores** a lo reportado por **Reynaldo et al. (2011)**, quienes obtuvieron 18,3gr/día de peso en gazapos destetados, a los 35 días, he **inferiores** a los datos de **Cándida et al. (2002)**, quienes lo obtuvieron 23,2 g/día de peso en animales mestizos destetados a los 42 días.

Por otro lado, en esta ocasión se obtuvo un mayor numero de parto y destete de las conejas del tratamiento 1(50UI) con 17 gazapos, por lo que a la primera coneja, con ocho gazapos se lleo a un promedio de peso 12,9 gr/día. Para la segunda coneja, con un total de cinco Gazapos se obtuvo 16,7 gr/día de peso. Y para la tercera coneja, con cuatro gazapos lleo a un 16,2 gr/día de peso. A pesar de ello dichos promedios siguen siendo **inferiores** a lo reportado por **Reynaldo et al. (2011)** y **Cándida et al. (2002)**.

Por último, podemos concluir y como se evidenció en la gran mayoría de las camadas en ambas fases, una ganancia de peso poco óptima, esto podría deberse a la aplicación de la hormona eCG, que podría tener algún efecto en la producción de leche debido a su influencia en los sistemas hormonales. Sin embargo, no existen investigaciones concluyentes que avalen o desmientan esta hipótesis, a pesar de ello la respuesta exacta podría variar dependiendo de diversos factores, como se evidenció en esta investigación, incluyendo al número de gazapos por camada, la dosis de eCG administrada y la respuesta fisiológica individual que demuestren las conejas lactantes.

3.1.6. Análisis Económico - Costo Beneficio.

Tabla 10. Análisis de los costos directos e indirectos del tratamiento por unidad experimental.

Descripción	T0 25 UI y 10ug	T1 50UI y 15ug	T2 100UI y 20ug	Sin hormonas
Comederos	0,95	0,95	0,95	0,95
Bebedores	0,5	0,5	0,5	0,5
Gonadotropina Coriónica Equina (eCG)	0,35	0,69	1,38	0
GnRH (Fertagyl)	0,25	0,38	0,5	0
Jeringuillas 1ml	0,09	0,09	0,09	0
Botiquín de granja	0,7	0,7	0,7	0,7
Guantes de examinación	0,15	0,15	0,15	0
Forraje	0,10	0,10	0,10	0,10
Alimento Pelletizado	0,19	0,19	0,19	0,19
Total	3,28	3,75	4,56	2,44

En la tabla 7, se exponen los cuatro distintos costos asociados a cada unidad experimental. La unidad experimental que no recibe la aplicación de hormonas exhibe un valor de \$2,44, en contraste con el tratamiento T0 que registra un costo de \$3,28, dando como resultado una divergencia de 0.84 centavos entre ambas instancias. Asimismo, la variación entre el tratamiento T1 en relación con T0 manifiesta un incremento de tan solo 0.47 centavos. Por último, al comparar el tratamiento T2 con el T1, se presenta una diferencia de 0.81 centavos.

Tabla 11. Costos directos e indirectos.

Tratamiento	Costo Unitario	Unidades experimentales	Costo total
T0 25 UI y 10ug	3,28	9	29,52
T1 50UI y 15ug	3,75	9	33,75
T2 100UI y 20ug	4,56	9	41,04
Sin hormonas	2,44	9	21,96

La tabla 8, detalla el costo unitario por cada experimento, el cual se ha extrapolado multiplicándolo por el número total de unidades experimentales, consistente en 9 animales para cada variante de experimento. El análisis de la disparidad en los costos totales entre el tratamiento sin hormona y el T2 revela una notoria diferencia que prácticamente duplica la inversión. Esta divergencia podría suscitar preocupaciones acerca de la rentabilidad del propietario, ya que el T2 presenta un panorama económico más desafiante. En contraposición, el tratamiento T1 exhibe una estructura de costos más modesta, lo cual lo convierte en una alternativa potencialmente viable desde la perspectiva de gestión de costos y rentabilidad.

3.1.7. Análisis del costo beneficio

Consideraciones:

- Se considera el costo por animal dependiendo del tipo de tratamiento entre sin hormonas y el T1
- Se asumen que la tasa de gazapos vivos incrementa en un 6% en el T1
- Se asume que el ingreso calculado proviene de la venta del gazapo después del destete a un precio promedio de \$4,50

Tabla 12. Análisis Costo Beneficio.

	Sin hormonas	T1 50UI y 15ug
Ingresos	418,5	435,51
Egresos	21,96	33,75
Total de beneficios	261,54	266,76
Porcentaje del beneficio	1191%	790%

La tabla 9, ilustra un incremento en los ingresos notorio en el tratamiento T1, evidenciando un valor superior de \$5.22. No obstante, el tratamiento propuesto conlleva a ingresos más sustanciales en futuras ventas al aumentar la cría de gazapos por cada coneja. En virtud de esta consideración, los ingresos se calculan únicamente a partir de la

venta de los gazapos, ya que optar por vender las conejas acarrearía pérdidas al propietario. En cambio, en las ventas subsiguientes, el propietario se beneficiará de un incremento en la cantidad de gazapos disponibles para su comercialización. Tomando en cuenta estas premisas, es relevante resaltar que el tratamiento T1 brinda ventajas significativas al propietario, comenzando desde la segunda camada de la coneja bajo tratamiento, dado que se observa un aumento en el número de gazapos. Este enfoque, que implica costos iniciales únicos, tiene la particularidad de tener un impacto sostenido a lo largo de hasta aproximadamente cinco camadas del animal.

3.2. Verificación de Hipótesis

Según los resultados obtenidos, podemos mencionar que se acepta la hipótesis alternativa, donde menciona que el uso de dosis (solamente de 25 y 50UI) de eCG en tratamientos superovulatorios subsecuentes en conejas, influye positivamente sobre la fertilidad de la hembra y la viabilidad de los gazapos.

IV. CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- ❖ Una vez aplicada la hormona gonadotropina coriónica equina, con dosis de 25-50, se concluyó que el uso de las mismas mejoras en un porcentaje la receptividad, tasa de ovulación, crecimiento folicular y calidad de ovocitos, sin embargo, con 100 UI presenta inconsistencias al momento de incrementar la dosis, evidenciándose en las bajas tasas de preñez, número de folículos y por ende la calidad ovocitaria.
- ❖ Se puede afirmar también, que la viabilidad de los gazapos guarda en cierta forma relación con la dosis de eCG, esto debido a que en dosis de 100UI se obtuvo un índice muy bajo de partos, por lo que se intuye que dicha carga hormonal provocó una baja tasa de ovulación, situación que no ocurrió con los tratamientos 25 y 50UI, en ese mismo contexto, la mortalidad de gazapos tuvo un casi marcado declive en todos los tratamientos, posiblemente por factores de manejo y estrés. Por último, se concluye que no se mostraron diferencias en la ganancia de peso y número de crías por parto los promedios están de inferiores a los reportados por otros autores.
- ❖ Se concluye además que, es posible obtener un beneficio del uso de hormonas, según el análisis económico, costo beneficio que se aplicó a este proyecto. Vale aclarar primero que el correcto manejo y cuidados básicos en esta especie es crucial para la conservación de este beneficio. Como se pudo observar existe un beneficio de un 790%, en virtud de que los ingresos se calcularían únicamente a partir de la venta de gazapos, esta afirmación podría cambiar una

vez que el productor acreciente el número de animales en la granja cunícola y comience con la venta de conejos de engorde, para carne. Cuya ganancia será aún mejor.

4.2. Recomendaciones

- ❖ Un aspecto importante y que muchos autores dejamos pasar, es el de elegir el momento de iniciar el tratamiento superovulatorio, para lo cual se sugiere tratar únicamente a conejas que muestren una vulva de coloración pálida en al menos 60 h antes del servicio o inseminación., esto se lo hace con el objetivo de conseguir una inducción a estro sincronizado y con mayor porcentaje de receptividad a los machos, todo esto con una dosis reducida de eCG 25- 50UI.

- ❖ Se recomienda el uso de técnicas más complejas durante la lactancia de los gazapos, como por ejemplo aplicar un programa de lactancia controlada., en donde se restringe el ingreso de la coneja al nidal durante la mayoría del día, y dejarla ingresar solo por un tiempo de 10 a 15 min a primera hora de la mañana. Esto se lo hace con el objetivo de disminuir la mortalidad de las crías, así como de aumentar el peso en los mismos.

C. MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias Bibliográficas:

- Aller, J. F., Mucci, N. C., Kaiser, G. G., Callejas, S. S., & Alberio, R. H. (2012). Effect of repeated eCG treatments and ovum pick-up on ovarian response and oocyte recovery during early pregnancy in suckling beef cows. *Animal Reproduction Science*, 133(1–2), 10–15. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.06.001>
- Avipaz S.A. (7 de Agosto de 2022). *Ficha Técnica: Gran Cuy*. Obtenido de Avi-paz.ec: <https://avipaz.com.ec/gran-cuy/>
- Badawy, A. Y., Peiró, R., Blasco, A., & Santacreu, M. A. (2016). Effect of increased ovulation rate on embryo and foetal survival as a model for selection by ovulation rate in rabbits. *World Rabbit Science*, 24(2), 87–94. <https://doi.org/10.4995/wrs.2016.3992>
- Badawy, M., & Santacreu, R. Y. (2013). *Efecto de la superovulación sobre la supervivencia embrionaria y fetal en conejas múltiparas*. 320–322. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8682483>
- Betancor, E., & González, V. (2015). *Comparación reproductiva de diferentes protocolos de IATF vía cervical en ovinos en base a prostaglandina o progestágenos y eCG*. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10483/1/FV-31390.pdf>
- Cortell, Carmela. (2012). *Efecto de la aplicación de Gonadotropinas recombinantes humanas sobre la producción y calidad de ovocitos y embriones en coneja*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/19091/tesisUPV4011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cándida, R., Forte, M., & Castillo, R. (2002). Evaluación de una dieta completa y dos sistemas de reproducción en conejas mestizas. In *Memorias. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, Cuba* (p. 282).

- Close, B., Banister, K., Baumans, V., Bernoth, E. M., Bromage, N., Bunyan, J., ... & Warwick, M. C. (1997). Recomendaciones para la Eutanasia de los Animales de Experimentación: Parte 2. *Laboratory Animals*, 31(1), 1-32.
- Elkomy, A. E., El-Speiy, M. E., Elkomy, A. E., & El-Speiy, M. E. (2015). Polyunsaturated fatty acids combined with equine chorionic gonadotropin to enhance reproductive performance in aged rabbit does. *Italian Journal of Animal Science*, 14(1), 39–44. <https://doi.org/10.4081/IJAS.2015.3535>
- Fatet, A., Pellicer-Rubio, M. T., & Leboeuf, B. (2011). Reproductive cycle of goats. *Animal Reproduction Science*, 124(3–4), 211–219. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.08.029>
- FEDNA. (2017). *Alfalfa, heno en rama*. Obtenido de Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal: <http://www.fundacionfedna.org/forrajes/alfalfa-heno-en-rama>
- Fortune, J. E. (2003). The early stages of follicular development: Activation of primordial follicles and growth of preantral follicles. *Animal Reproduction Science*, 78(3–4), 135–163. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(03\)00088-5](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(03)00088-5)
- Franco, J., & Uribe, L. (2012). Hormonas reproductivas de importancia veterinaria hembras domésticas rumiantes. *Biosalud*, 11(1), 41–56.
- Gálvez, L. (2011). *Conejo - Oryctolagus cuniculus*. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- González Urdiales, R. (2005). Artículos coneja reproductora. ¿Alternativa a los tratamientos hormonales ?
- González, P. (2006). Taller de cunicultura. Asignatura: Producciones de aves y conejos. Área de producción animal. Departamento de ciencias agroforestales. Escuela universitaria de ingeniería técnica agrícola. Universidad de Sevilla, España. 51 p
- Goodhand, K. L., Watt, R. G., Staines, M. E., Hutchinson, J. S. M., & Broadbent, P. J. (1999). *In vivo oocyte recovery and in vitro embryo production from bovine donors*

- aspirated at different frequencies or following FSH treatment.* 951–961.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093691X99000412>
- Hadmmond. (2000). Archivos de medicina veterinaria. Recuperado el 3 de junio de 2016, de manejo de gazapos: <https://books.google.com.ec/books?id=s7iepdgigokc&pg=pa80&dq=manejo+de+gazapos>
- Hashem, N. M., & Aboul-ezz, Z. R. (2018). Effects of a single administration of different gonadotropins on day 7 post-insemination on pregnancy outcomes of rabbit does. *Theriogenology*, 105, 1–6.
<https://doi.org/10.1016/J.THERIOGENOLOGY.2017.09.006>
- Herreros, A. (2014). *Efecto de las Gonadotropinas recombinantes humanas rhFSH y rhLH sobre el desarrollo embrionario en conejo* [Universidad Politécnica de Valencia].
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/39791/TFG%20ALEJANDRO%20HERREROS%20POMARES.pdf?sequence=1>
- Iyeghe-Erakpotobor, G., Adeosun, Y., Sekoni, A., & Esievo, L. (11 de Noviembre de 2008). *Reproductive performance of rabbit does on concentrate to forage (Stylosanthes hamata) combinations*. Obtenido de Livestock Research for Rural Development.: <http://www.lrrd.org/lrrd20/11/iyeg20178.htm>
- Kennelly, j. J., & Foote, r. H. (2020). Superovulatory response of prf- and postpubertal rabbits to commercially available gonadotrophins. *Reproduction*, 9(2), 177–188.
<https://doi.org/10.1530/JRF.0.0090177>
- Kumari, N. (2023). *Gonadotropins: In Specific Context To The Mare Placental Gonadotropins*. Uttar pradesh, India: BFC Publications.
- La O Michel, A. (2007). *Alimentación de conejos (Oryctolagus cuniculus) con follajes, caña de azúcar y semillas de girasol*.
<https://es.scribd.com/document/371517486/Alimentacion-de-conejos-Oryctolagus-cuniculus-con-follajes-cana-de-azucar-y-semillas-de-girasol#>

- Liebfried L, First NL. 1979. Characterization of bovine follicular oocytes and their ability to mature in vitro. *J Anim Sci* 48: 76-86. doi: 10.2527/jas1979.48176x
- Mehaisen, G. M. K., Vicente, J. S., Lavara, R., & Viudes-De-Castro, M. P. (2005). Effect of eCG dose and ovulation induction treatments on embryo recovery and in vitro development post-vitrification in two selected lines of rabbit does. *Animal Reproduction Science*, 90(1-2), 175-184. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2005.01.015>
- Mehaisen, G. M. K., Viudes-De-Castro, M. P., Vicente, J. S., & Lavara, R. (2006). In vitro and in vivo viability of vitrified and non-vitrified embryos derived from eCG and FSH treatment in rabbit does. *Theriogenology*, 65(7), 1279-1291. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.08.007>
- Mogollón-Waltero, E., & Burla-Dias, A. (2013). *Superovulación de hembras bovinas: alternativas para reducir el número de inyecciones de fsh*. 9(18), 37-47. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/545>
- Palma, G., & Brem, G. (2001). *Bioteología de la Reproducción* (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Ed.; 1st ed., Vol. 1). 2001. http://www.reprobiotec.com/libro_azul/cap_01.pdf
- Ponce de León, Raquel. (1994). La producción de carne de conejos. *Revista ACPA*. 1:49
- Ratel, I. T., Abdel, A. E., & Fouda, S. F. (2020). Effect of ovarian stimulation by different gonadotrophin treatments on in vivo and in vitro reproductive efficiency of rabbit does under high ambient temperature. *Tropical Animal Health and Production*, 53(1). <https://doi.org/10.1007/S11250-020-02429-W>
- Reynaldo, L., Capote, A., & Soca, M. (2002). Utilización de la lactación controlada en la especie cunícula. II. In *Estudio de los indicadores productivos. Memorias. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, Cuba* (p. 268).
- Romero, R. (2014). *manual_de_manejo_reproductivo_en_una_granja_de_conejos* (Vol. 1, pp. 1-60).

- Rubianes, E; Ibarra, D; Ungerfeld, R; Carbajal, B; de Castro, T. 1995. Superovulatory response in anestrus ewes is affected by the presence of a large follicle. *Theriogenology* 43(2):465-472. DOI: [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(94\)0003939W](https://doi.org/10.1016/0093-691X(94)0003939W).
- Salgado, I. (2016). *Conejo Oryctolagus cuniculus*. <http://www.secem.es/guiadeindiciosmamiferos>
- Sarwar, B. M., & Omar, C. A. (2019). Effect of Different Equine Chorionic Gonadotrophin (eCG) Doses on Does and their Kits Reproductivity of Hybrid Rabbits. *J. Animal and Poultry Prod., Mansoura Univ*, 10(5), 121–125. https://jappmu.journals.ekb.eg/article_43005_ac5167da0f114e754260be8353469ba8.pdf
- Sato E, Matsuo M, Miyamoto H. 1990. Meiotic maturation of bovine oocytes in vitro: improvement of meiotic competence by dibutyryl cyclic adenosine 3', 5'-monophosphate. *J Anim Sci* 68: 1182-1187. doi: 10.2527/1990.6841182x
- Szendro, Z. (1988). *Aptitud de las conejas para hacer su nido y capacidad maternal*. https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1989m6v14n79/cunicultura_a1989m6v14n79p108.pdf
- Thatcher, W. W., Terqui, M., Thimonier, J., & Mauleon, P. (1986). *Effect of estradiol-17 B on peripheral plasma concentration of 15-keto-13,14-dihydro PGF₂, and luteolysis in cyclic cattle*. 31, 745–756. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16464490/>
- Theau, M., Lebas, F., Beckers, J. F., & Drion, P. V. (2020). Evolution of anti-eCG antibodies in response to eCG doses and number of injections. Relationship with productivity of rabbit does. *Animal*, 2(5), 746–751. <https://doi.org/10.1017/S1751731108001833>
- Theau, M., Lebas, F., Boiti, C., Brecchia, G., & Mercier, P. (2007). *Influence of different eCG doses on sexual receptivity and productivity of rabbit does*. 65–72. <https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/view/628/615>.

Theau, M. & Roustan, A. (1992). A study on relationships between receptivity and lactation in the doe, and their influence on reproductive performances. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15: 412-421.

Wang, Q., & Sun, Q. Y. (2007). Evaluation of oocyte quality: Morphological, cellular and molecular predictors. *Reproduction, Fertility and Development*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.1071/RD06103>.

ANEXOS



Anexo 1: Adaptación de conejas al nuevo medio.

Anexo 2: Manejo de la alimentación -pellet.





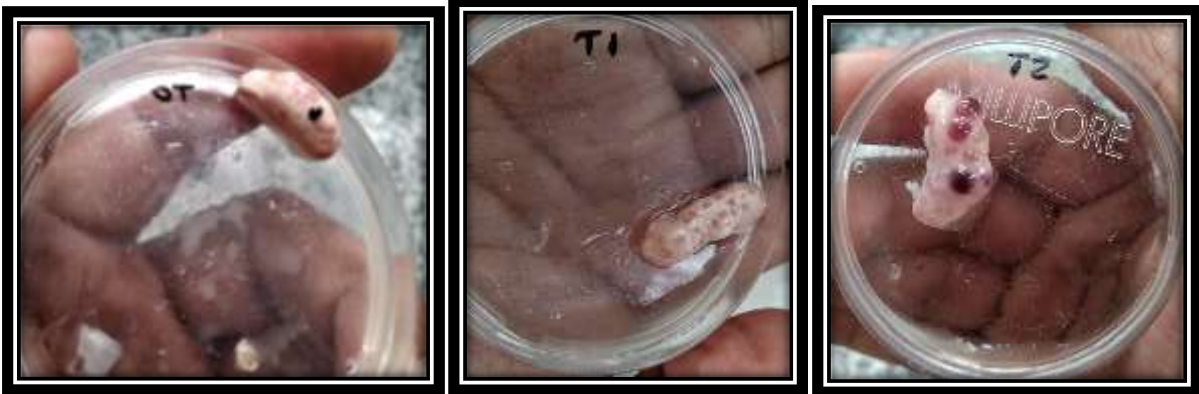
Anexo 3: Manejo de la alimentación- Forraje.

Anexos 4: Aplicación de eCG primera fase.





Anexo 5: Detección de celo, Cuantificación de receptividad



Anexos 6,7,8: Evaluación, conteo e identificación de folículos primera fase

Anexo 9 : Ovarios obtenidos durante la primera fase: T0, T1 y T2.





Anexo 10: Aspiración Folicular (Laboratorios Hospital Docente Veterinario), primera fase.

Anexo 11: Ovocito de Coneja, Primera fase.



Anexo 12: Preparación de nidos.



Anexo 13: Índice de Mortalidad de Gazapos primera fase.

Anexo 14: Monitoreo de gazapos primera fase.



Anexo 15: Ganancia de Peso diario primera fase (Día 15).



Anexo 16: Aplicación de eCG segunda fase.

Anexo 17: Detección de celo, Cuantificación de receptividad, segunda fase



Anexo 18: Partos segunda fase.



Anexo 19: Cirugía oforosalingohisterectomía (OSH), segunda fase.



Anexo 20: Recuperación post quirúrgica a conejas elegidas a OSH.

Anexo 20: Evaluación, conteo e identificación de folículos segunda fase.



Anexo 21: Aspiración Folicular (Laboratorios Hospital Docente Veterinario), segunda fase.

Anexo 22: Evaluación, conteo e identificación de folículos segunda fase.





Anexo 23: Ovocito de Coneja T1.

Anexo 24: Carga de dosis de eCG, *Novormon*, Zoetis, S.A.



Anexo 25: Resultados de Niveles de estrógenos enviadas al laboratorio – primera fase.



Laboratorio Veterinario "SAN FRANCISCO"

Dirección: Mariano Egúez entre Darquea y Sucre (Edif. Elite 5to. Piso)

Cel: 0992672539 / Telf: 032420872 / e-mail: marylema83@hotmail.com

Lcda. María Lema

DIPLOMADO EN BIOQUÍMICA
CLÍNICA VETERINARIA
UNAM

EXAMENES EN: SANGRE, ORINA, CULTIVOS,
HECES, PRUEBAS ESPECIALES, HORMONALES, OTROS.



Nombre : Conejos
Raza :
Color :
Propietario :
Dr (a). :
Anamnesis :

Especie : Conejo domestico
Edad :
Sexo : Hembra
Peso : Kg
Dirección :
Fecha : 05/05/2023

EXAMEN REQUERIDO: PERFIL HORMONAL (ESTRADIO E²)

Método: Electroquimioluminiscencia

CONEJO N°	CÓDIGO	ESTRADIOL (pg/mL)
1	T ₁ R ₂ I	26.6
2	T ₁ R ₃ I	17.8
3	T ₀ R ₂ I	16.6
4	T ₂ R ₁ I	20.1
5	T ₁ R ₁ I	25.7
6	T ₂ R ₃ I	14.2
7	T ₀ R ₃ I	23.3
8	T ₀ R ₁ I	12.8
9	T ₂ R ₂ TH	19.8

Nota: Concentraciones de Estradiol, entre 5 pg/mL (Limite de detección) y 25 pg/mL (Limite de cuantificación), tienen un error total de medición declarado por el fabricante mayor al 30%, por lo que esta variación debe ser considerada para su uso clínico y para la evaluación en mediciones repetidas.

LCD.A. MARÍA LEMA
Diplomada en Bioquímica
Clínica Veterinaria (UNAM)

Anexo 26: Resultados de Niveles de estrógenos enviadas al laboratorio – segunda fase.



Laboratorio Veterinario "SAN FRANCISCO"

Dirección: Mariano Egúez entre Darquea y Sucre (Edif. Elite 5to. Piso)
 Cel: 0992672539 / Telf: 032420872 / e-mail: marylema83@hotmail.com

Lcda. María Lema
 DIPLOMADO EN BIOQUÍMICA
 CLÍNICA VETERINARIA
 UNAM

EXAMENES EN: SANGRE, ORINA, CULTIVOS,
 HECES, PRUEBAS ESPECIALES, HORMONALES, OTROS.



Nombre : Conejos
Raza :
Color :
Propietario :
Dr (a). :
Anamnesis :

Especie : Conejo domestico
Edad :
Sexo : Hembra
Peso : Kg
Dirección :
Fecha : 27/07/2023

EXAMEN REQUERIDO: PERFIL HORMONAL (ESTRADIO E²)

Método: Electroquimioluminiscencia

CONEJO N°	CÓDIGO	ESTRADIOL (pg/mL)
1	T ₁ R ₂ l	22.3
2	T ₁ R ₃ l	14.9
3	T ₀ R ₂ l	25.3
4	T ₂ R ₁ l	12.7
5	T ₁ R ₁ l	21.8
6	T ₂ R ₃ l	19.4
7	T ₀ R ₃ l	20.5
8	T ₀ R ₁ l	17.9
9	T ₂ R ₂ TH	14.3

Nota: Concentraciones de Estradiol, entre 5 pg/mL (Limite de detección) y 25 pg/mL (Limite de cuantificación), tienen un error total de medición declarado por el fabricante mayor al 30%, por lo que esta variación debe ser considerada para su uso clínico y para la evaluación en mediciones repetidas.

LCDA. MARÍA LEMA
 Diplomada en Bioquímica
 Clínica Veterinaria (UNAM)